
RAPPORT

FASTIGHETSKONTORET GÖTEBORGS STAD

Backaplansområdet, Göteborg

UPPDRAGSNUMMER 30022895

Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas



Källa illustrationsbild: Fastighetskontoret

VERSION 2.0

2021-10-28

SWECO SVERIGE AB
GÖTEBORG FÖRORENADE OMRÅDEN

PETRA ALMQVIST
INGELA FORSSMAN

Sammanfattning

Inledning

På Backaplansområdet, beläget på södra Hisingen i Göteborg, pågår ett stadsomvandlingsprojekt med etappvis utbyggnad av blandad stadsbebyggelse inom ramen för flera detaljplaner. Området omfattar ca 500 000 m² och byggnation av verksamhets- och butikslokaler i kombination med bostäder planeras utöver anläggning av nya parker, gator och torg. Utbyggnaden kommer att ske i flera etapper över en tidsperiod som preliminärt sträcker sig fram till ca år 2040.

Inför kommande utbyggnad behöver flera aspekter kopplade till områdets utfyllnads-historik och tidigare industriverksamheter beaktas. Dessa har sammantaget gett upphov till en förhållandevis komplex situation avseende såväl föroreningar i mark och grundvatten som förekomst av metangas.

Förekomst av metangas har påvisats i flera punkter inom den f.d. deponi som finns inom området, men någon detaljerad bild av situationen finns ej att tillgå. Gas nybildas och kan spridas långa sträckor i marken. Omdaning i form av exempelvis anläggande av nya ledningsstråk kan därtill ändra spridningsförhållandena under utbyggnadens gång. Det går därmed inte att enbart fokusera på riskbilden beträffande eventuell metangas-förekomst exempelvis inom ett enskilt kvarter, eftersom situationen i omgivande mark väsentligen kan komma att påverka problemställningen.

Följande framtagna riskbedömning är avsedd att användas som en vägledning vid framtagande av åtgärdsförslag och eventuell riskvärdering för kommande utbyggnadsprojekt.

Rapporten vänder sig till samtliga inblandade parter i Backaplansprojektet, såväl planläggande instanser (Länsstyrelsen, Stadsbyggnadskontoret) som framtida tillsynsmyndighet (Miljöförvaltningen, Länsstyrelsen), nuvarande och eventuella framtida markägare samt, i senare skeden, byggherrar och entreprenörer.

Syfte och omfattning

Avsikten med föreliggande riskbedömning är att den skall utgöra ett ramverk inför fortsatt arbete med planläggning och utbyggnad av ramavtalsområdet. Riskbedömningen omfattar därvid såväl det område som utpekats som f.d. deponi, som de delområden som omger denna. Oavsett om ett framtida delexploateringsområde, exempelvis ett kvarter, är beläget inom deponiområdet eller utanför detta, kan de riktlinjer som presenteras i föreliggande rapport därmed tillämpas.

Inledningsvis har övergripande åtgärds mål tagits fram, varefter området delats in i s.k. markanvändningstyper baserat på vilken slags exploatering som planeras inom olika delområden.

För förorenad mark har därefter platsspecifika riktvärden beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsverktyg. Dessa har sedan använts som utgångspunkt vid framtagande av förslag till mätbara åtgärds mål för jord. I slutet av rapporten beskrivs principiella riktlinjer kring hur dessa bör tillämpas (se **kapitel 9**).

Observera att det är av stor betydelse att den som avser använda de mätbara åtgärds målen även är insatt i tillämpningsprinciperna, bland annat för att om möjligt främja återanvändning på plats, undvika "översanering" och även för att få en likartad hantering inom de olika delexploateringsområdena.

Vad gäller bedömning av eventuella risker kopplade till förekomst av deponigas saknas svenska riktlinjer, varför en brittisk metodik har använts som utgångspunkt. Denna är inte utformad för att beräkna vilka koncentrationer av gas som är godtagbar ur ett riskperspektiv, utan bygger istället på att utifrån en riskbedömning baserad på platsspecifik mätdata* avgöra hur många skyddsbarriärer som erfordras mellan en gaskälla och exempelvis en byggnad för att reducera riskerna till en acceptabel nivå. I föreliggande rapport redogörs för vilka utredningssteg som rekommenderas vid tillämpning av denna metodik. Därtill finns beskrivningar av exempel på olika riskreducerande typåtgärder som bedöms kunna bli aktuella för respektive markanvändningstyp.

** Avser gasmätningar avseende koncentrationer, tryck och flöden.*

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Organisation, omfattning och avgränsningar	2
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Allmänt	4
2.1.1	Definitioner avseende typer av områden	5
2.2	Historik, markanvändning och utfyllnad	5
2.3	Planerad markanvändning och framtida bebyggelse	8
2.4	Framtida höjdsättning	11
2.5	Geologi och hydrogeologi	11
3	Sammanfattande beskrivning av föroreningssituationen	12
3.1	Sammanfattning av resultat – mark	13
3.2	Sammanfattning av resultat – grundvatten	14
3.3	Sammanfattning av resultat – deponigas	14
4	Förslag till övergripande åtgärds mål för Backaplan	15
5	Övergripande riskbedömning för Backaplan	16
5.1	Allmänt/förutsättningar, förorenad mark	16
5.2	Allmänt/förutsättningar, gas	17
5.3	Markanvändningstyper Backaplan	19
5.4	Identifierade skyddsobjekt	20
5.5	Platsspecifik konceptuell modell	21
5.5.1	Konceptuell modell, hälsa	21
5.5.2	Konceptuell modell, miljö och spridning	23
5.5.3	Konceptuell modell, deponigas	25
5.6	Djupindelning	26
5.7	Beständighet över tid	26
6	Beräkning av platsspecifika riktvärden för jord	28
6.1	Urval av ämnen	28
6.2	Platsspecifika antaganden, hälsa	29
6.3	Platsspecifika antaganden, miljö	32
6.4	Beräkningsresultat	34

7	Hållbarhet	37
7.1	Globala, nationella och lokala miljö- och hållbarhetsmål	37
7.2	Schakt och återanvändning av massor	40
7.3	Stadsnära odling	40
7.4	Skydd av ytvatten	41
7.5	Skydd av markmiljö	41
7.6	Hållbarhet, sammanfattning	45
8	Preliminära förslag till mätbara åtgärds mål avseende förorenad mark	46
8.1	Kvartersmark (A)	47
8.2	Lokalgator och allmän platsmark (B)	48
8.3	Stadsdelsparker och större grönytor (C)	49
8.4	Huvudgator (D)	50
9	Tillämpning av föreslagna mätbara åtgärds mål	51
9.1	Allmänt	51
9.2	Övergripande principer	52
9.3	Praktiska principer	52
10	Preliminära förslag till skyddsåtgärder avseende deponigas	55
10.1	Allmänt	55
10.2	Övergripande principer	56
10.3	Kvartersmark	57
10.4	Lokalgator och allmän platsmark	58
10.5	Stadsdelsparker och större grönområden	58
10.6	Huvudgator	59
11	Sammanfattande riskbedömning och fortsatt arbete	59
	Referenser	60
	Bilagor	
Bilaga 1	Preliminär indelning i markanvändningstyper	
Bilaga 2	Referenslista, tidigare utförda undersökningar och andra underlagsrapporter (2 sidor)	
Bilaga 3	Utagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för platsspecifika riktvärden (1+14 sidor)	
Bilaga 4	Beräknade riktvärden (1+7 sidor)	

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Inom Backaplansområdet i Göteborg pågår planering för att utveckla området, som i dagsläget huvudsakligen består av handels/verksamhetsområde och parkeringsytor (se **Figur 1.1**). Exploateringen av området kommer att pågå i flera etapper under många årtionden framöver, uppdelat på flera detaljplaner.

Aktuellt område omfattar totalt ca 500 000 m² och byggnation av bostäder i kombination med verksamhets- och butikslokaler planeras, liksom anläggning av nya parker, gator och torg.

I princip hela Backaplan är utfyllt och stora delar utgörs också av ett f d deponiområde. Föroreningar i mark och/eller grundvatten har konstaterats inom i princip hela området, Inom den f d deponin har därtill förekomst av deponigas ställvis påvisats.

Eftersom såväl markföroreningar som deponigas kan innebära mycket stora merkostnader och kräva särskilda åtgärder och arbetssätt i samband med exploatering har frågeställningarna kring detta lyfts, bland annat i samband med tidiga exploateringskalkyler inom ramen för programarbetet.



Figur 1.1. Blå streckad markering visar ungefärlig lokaliseringen av Backaplansområdet på Hisingen i Göteborg © Open Street Maps bidragsgivare.

1.2 Syfte

Syftet med föreliggande utredning är att, inför fortsatt detaljplanearbete och planering av Backaplansområdet, utföra en övergripande riskbedömning med avseende på förorenad mark kopplat till framtida markanvändning.

Därtill är syftet att ta fram riktlinjer för utredning och hantering av risker förknippade med förekomst av deponigas, främst metan.

1.3 Organisation, omfattning och avgränsningar

Det är Göteborgs Stad, i samarbete med fastighetsägarna på Backaplan, bland annat Fastighets AB Balder, Skandia Fastigheter, Riksbyggen AB och KF Fastigheter som aktivt samverkar kring utvecklingen av aktuellt ramavtalsområde på Backaplan.

Denna rapport har tagits fram av Sweco på uppdrag av Fastighetskontoret, Göteborgs Stad. Uppdraget har utförts av följande organisation från Sweco:

Namn	Ansvar
Ingela Forssman	Uppdragsledare och specialist
Petra Almqvist	Handläggare riskbedömning
Åsa Strickland	Specialist deponigas (underkonsult Seren AB)
Louise Wennerberg	Handläggare
Thomas Holm	Seniorkonsult

Beställarrepresentant på Fastighetskontorets exploateringsavdelning har varit Sara Sjölander. Vidare har även Jenny Mossdal och Karin Landström, Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, deltagit i diskussioner kring preliminära resultat och bidragit med synpunkter inför riskbedömning. Vid mötestillfällena har även Olle Lindkvist och Mats Wisén, vilka representerar fastighetsägarna på Backaplan (se ovan), deltagit.

Uppdraget har omfattat följande moment:

1. Genomgång av tidigare undersökningar och utredningar (i urval).
2. Framtagande av förslag till övergripande åtgärds mål.
3. Definition och beskrivning av s.k. markanvändningstyper (se nedan).
4. Bearbetning av kartmaterial inklusive preliminär indelning av området baserat på framtida markanvändning.
5. Platsspecifikt anpassad riskbedömning, inklusive beräkning av riktvärden och framtagande av förslag till mätbara åtgärds mål för mark.
6. Beskrivning av risker kopplat till förekomst av deponigas samt framtagande av riktlinjer för hur dessa bör utredas och hanteras vid fortsatt planering av området.
7. Sammanställning och redovisning i föreliggande rapport.

2(61)

RAPPORT
2021-10-28

BACKAPLANSOMRÅDET, GÖTEBORG

Uppdraget har ej omfattat någon inventering avseende verksamhetshistorik eller tidigare utförda miljötekniska utredningar och undersökningar. Detta har dock gjorts inom ramen för flera tidigare utförda undersökningar (se referenslista i **bilaga 2**). Genomgång av befintliga rapporter, i huvudsak tillhandahållna av beställaren, har skett i den grad som bedömts vara tillräcklig för att underbygga antaganden etc. i föreliggande riskbedömning.

Utvecklingen av Backaplansområdet är uppdelat på flera olika detaljplaner där planen för "DP1", som ligger i den nordöstra delen av området, redan har vunnit laga kraft (se **Figur 2.6**). En separat riskbedömning avseende förorenad mark har sedan tidigare utförts för det detaljplaneområdet. Fokus för föreliggande riskbedömning ligger därför på det geografiska område som omfattas av övriga, ännu ej fastställda detaljplaner.

Utöver den ovan nämnda rapporten för "DP1" har ytterligare ett antal riskbedömningar, med varierande syften och omfattningar, tidigare tagits fram för Backaplansområdet. Föreliggande rapport är i huvudsak avsedd att vara fristående från dessa. Någon hänsyn till de antaganden, platsspecifika riktvärdesberäkningar och principer som tidigare framställts inom ramen för tidigare utredningar har därmed ej tagits.

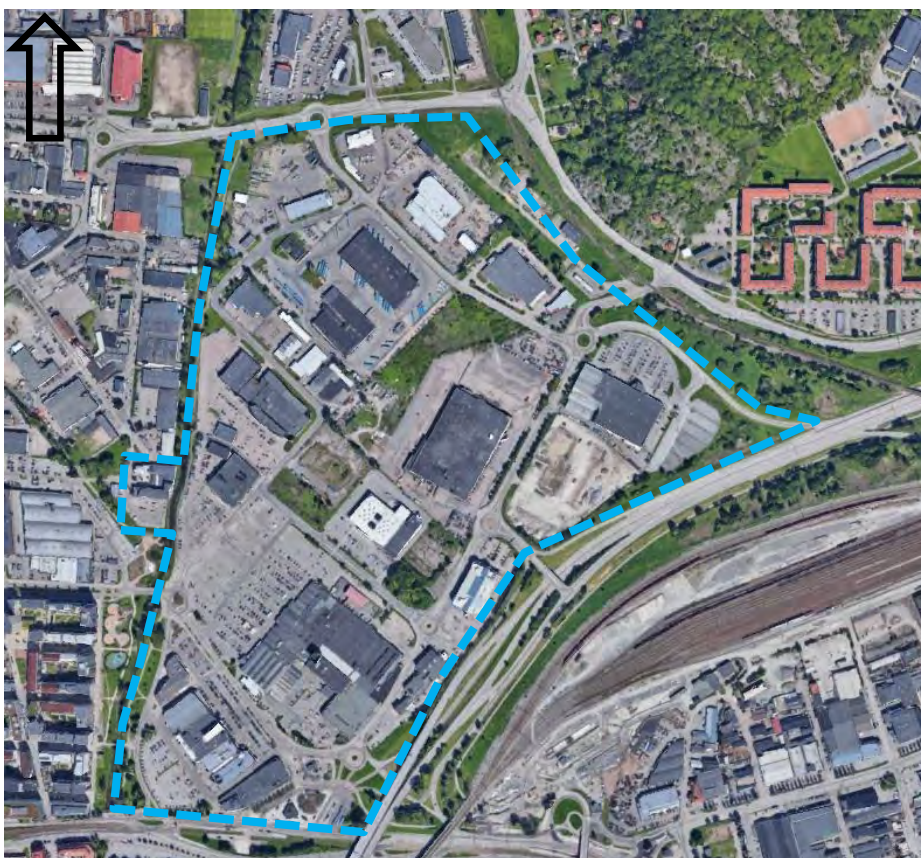
Riskbedömningen utgår från Backaplansområdets framtida markanvändning och berör därmed inte de eventuella risker förknippade med förekomst av förorenad mark respektive deponigas som är aktuella i nuläget. Vad gäller hantering av risker kopplat till förekomst av gas avhandlar denna rapport enbart deponigas som bedöms ha uppkommit i samband med nedbrytning av avfallsmassor belägna ovan naturligt avsatt lera.

I samband med pålning för grundläggning eller liknanden arbeten kan naturligt förekommande gas under vissa omständigheter tränga upp till markytan från större djup. Även i detta fall kan bedömning och hantering av risker förknippade med gas i marken behöva beaktas och mätningar behöva utföras. Sådana frågeställningar bör utredas som ett led i planerade markarbeten och omfattas ej av föreliggande riskbedömning.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Allmänt

Backaplan är beläget i centrala Göteborg, på södra Hisingen strax norr om Götaälvbron (se **Figur 2.1**). Idag är Backaplan främst ett handels- och verksamhetsområde med varierande inriktning. Till detta hör även trafikområden och stora, asfaltbelagda ytor för parkeringsplatser. Aktuellt område är ca 500 000 m² stort.



Figur 2.1. Visar programområdets ungefärliga läge (blå streckad linje).

Området omges av större vägar i norr, öster och söder samt avgränsas av Kvillebäcken i väster. Norr om området finns främst industriverksamheter och butiker och i närområdet i övriga väderstreck finns huvudsakligen flerbostadshus med visst inslag av verksamhetslokaler.

Markytan är relativt plan och utgörs idag till största delen av hårdgjorda ytor. En mindre andel grönytor förekommer dock, i huvudsak längsmed Kvillebäcken men även inom den större fastigheten Backa 169:1 och i områdets nordöstra del.

2.1.1 Definitioner avseende typer av områden

I föreliggande dokument förekommer benämningar på olika typer av områden m m, vilka definieras enligt följande:

- Programområde: det ramavtalsområde på Backaplan som omfattas av denna riskbedömning (se **Figur 2.1** och **bilaga 1**).
- Detaljplaneområde: del av det övergripande projektområdet som ingår i samma detaljplan (t ex "DP2"). I nuläget har indelning skett i fyra detaljplaner (se **Tabell 2.1** och **Figur 2.6**), men allteftersom planarbetet fortlöper kan detta komma att ändras.
- Delexploateringsområde: del av detaljplaneområdet som t ex exploateras inom samma period, eller som av andra liknande orsaker, ex bygglov, hör ihop (t ex en kvarterslott eller ett större grönområde).
- Markanvändningstyp: används för att klassificera olika delar av ett delexploateringsområde utifrån planerad markanvändning, t ex "Huvudgator", "Kvartersmark" etc. Vad som karaktäriserar de olika markanvändningstyperna beskrivs mer ingående i **kapitel 5.3**.

2.2 Historik, markanvändning och utfyllnad

Fram till sent 1800-tal utgjordes hela Backaplansområdet huvudsakligen av åkermark. Marken har därefter succesivt fyllts ut för att möjliggöra etablering av verksamheter på platsen.

Utbyggnader av industrier startade i de södra delarna, inledningsvis med etableringen av Rosengrens kassaskåpsfabrik runt sekelskiftet. I närheten av denna tillkom senare ytterligare industriverksamheter, exempelvis metallindustri, mekanisk verkstad, färgfabrik och tvätteri. I **Figur 2.2** finns ett flygfoto som visar verksamhetsområdenas utbredning år 1960.

Inom den norra delen av området anlades, sannolikt med start under tidigt 1940-tal, den s.k. Brunnsbodeponin. Deponins utbredning kartlades inom ramen för en tidigare undersökning (COWI 2019), bland annat genom studier av historiska flygbilder. Utredningen resulterade i den bedömda utbredning som redovisas i **Figur 2.3**. Deponeringen pågick enligt uppgifter förmodligen fram till ca 1960.



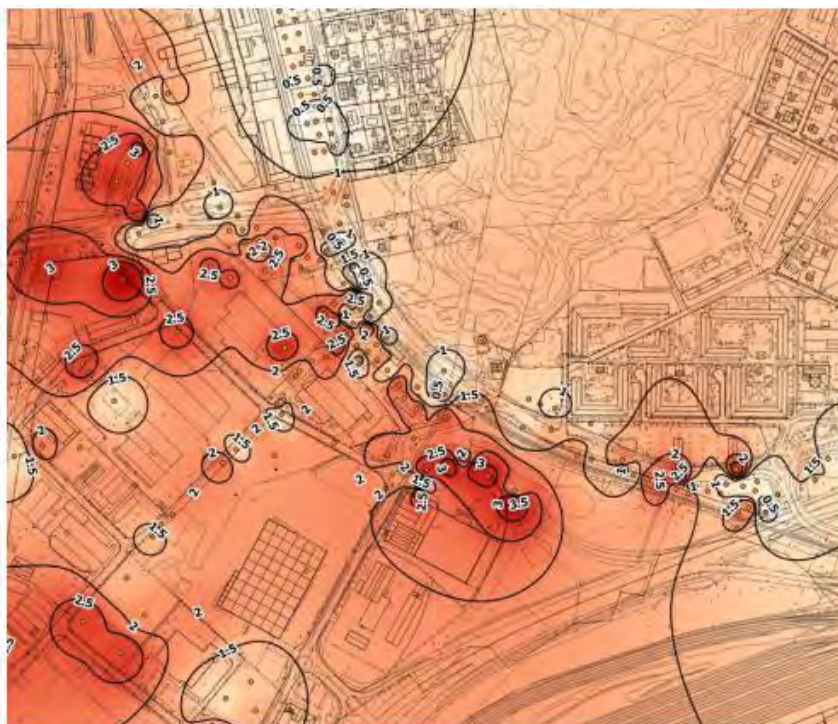
Figur 2.2. Flygfoto från 1960, programområdets ungefärliga läge är markerat med vit figur (Länsstyrelsens infokarta, hämtad 210622). Bebyggelse och industriella verksamheter är i huvudsak lokaliserade i den södra delen av området.



Figur 2.3. Orange figur visar bedömd utbredning på Brunnabodeponin (COWI, 2019) och vit figur markerar programområdet.

Enligt de historiska uppgifter som redovisats i tidigare undersökningar (t. ex. COWI 2019) var deponin ursprungligen avsedd för industri-, bygg-, och rivningsavfall. Senare påfördes även schaktmassor. Det finns inga uppgifter som tyder på att hushållsavfall har deponerats på platsen.

Inom deponiområdet tenderar utfyllnadens mäktighet att vara som störst längsmed Kvillebäcken samt i de nordöstra delarna. De provtagningspunkter som finns att tillgå inom dessa delområden har bekräftat förekomst av fyllnadsmassor/avfall till som mest ca 3,5 meters djup (se **Figur 2.4**). Generellt uppgår dock fyllnadsmassornas totala mäktighet inom den f d deponin, baserat på de undersökningar som finns att tillgå, till ca 2 meter.



Figur 2.4. Konceptuell modell av fyllnadsmassornas mäktighet inom det f d deponiområdet i Backaplansområdets norra del (figur hämtad ur COWI 2019).

Även inom Backaplansområdet utanför den f d deponin är fyllnadsmassornas mäktighet varierande, men ligger över lag inom intervallet 1-3 m. Ställvis förekommer dock betydligt större mäktigheter av fyllnadsmaterial och lokala avvikelser är att förvänta, eftersom området är mycket stort och de tillgängliga undersökningspunkternas antal relativt begränsat.

I **Tabell 2.1** på nästföljande sida finns sammanfattande beskrivningar av tidigare och nuvarande verksamheter på Backaplan, uppdelat på respektive detaljplaneområde. För mer detaljer hänvisas till historiska inventeringar gjorda inom ramen för miljötekniska utredningar, se referenser i **bilaga 2**.

Tabell 2.1. Kortfattad redovisning av tidigare och nuvarande verksamheter inom Backaplan, uppdelat på de fyra detaljplaner som ingår i ramavtalsområdet.

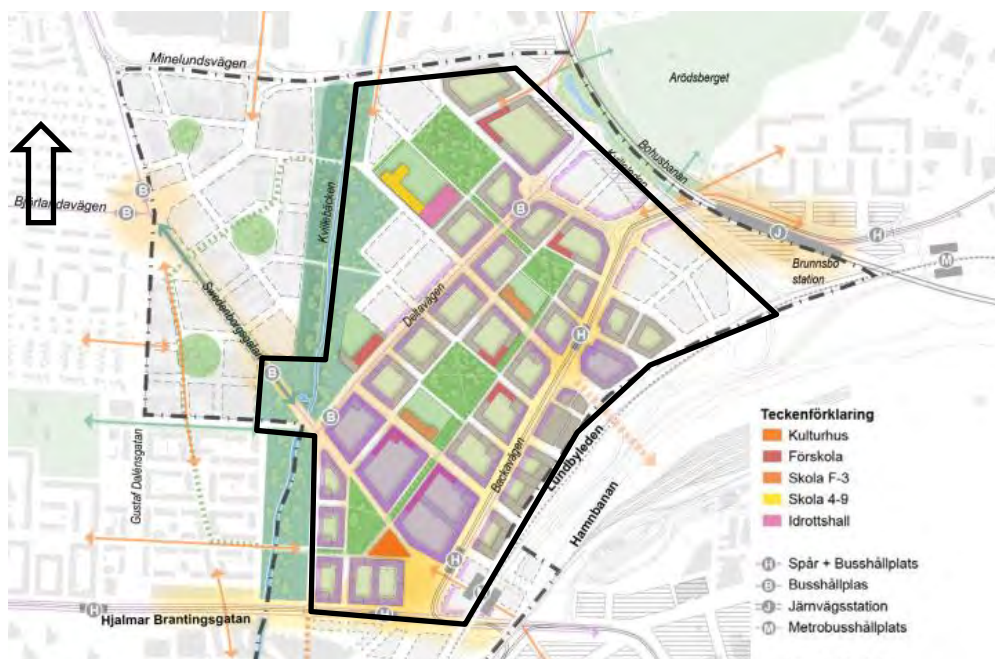
Detaljplane- område	Tidigare verksamheter	Nuvarande verksamheter	Referens*
DP1	<i>Ej relevant för riskbedömningen</i>	<i>Ej relevant för riskbedömningen</i>	<i>Ej relevant för riskbedömningen</i>
DP2	Industriverksamheter, drivmedelsanläggningar, deponiområde (gäller norra delen)	Handelsområde, parkerings- ytor, knutpunkt för kollektiv- trafik, parkmark	Ramböll 2018, Systra 2020, Ramböll 2020, Relement 2020
DP3	I huvudsak deponi- område (fram till 60- talet), fordonsverkstad, lagerverksamhet, industri (södra delen)	Handelsområde, bussdepå/garage, rivningstomt, grönytor, obebyggd mark	Hifab/Envipro 2009, Ramböll 2018, COWI 2019, Relement 2020, Systra 2020
DPÖ	I huvudsak deponi- område (fram till 60- talet).	Lokaler för kontor och handel, småindustri,	Ramböll 2018, Trafikverket 2021

* Se bilaga 2

2.3 Planerad markanvändning och framtida bebyggelse

Utveckling av Backaplan är ett av Göteborgs större stadsutvecklingsprojekt, där området är utpekade som en av stadens viktigaste handelsplatser. Målet är att utveckla området från en gles handelsplats med stora asfalterade ytor till en tätbebyggd, grön och levande blandstad. En blandning av bostäder, service, kontor och cityhandel ska utveckla Backaplan till Hisingens centrum och koppla ihop staden över älven (Göteborgs Stad, 2019).

Utvecklingen av området är uppdelad i flera olika detaljplaner men med en gemensam övergripande plan för stadsdelen. I **Figur 2.6** syns illustrationsplan från programhandling där planerad utformning visas översiktligt och i **Figur 2.8** syns preliminär indelning i detaljplaneområden (4 stycken).



Figur 2.5. Illustrationsplan av planprogram, svart heldragen linje visar aktuellt område. Källa: Program för Backaplan, Göteborgs Stad.

Nedan följer kortfattade beskrivningar av tänkt innehåll inom respektive detaljplan:

DP1: Handel m m vid Backavägen

Området för DP1 ligger inom Backaplans östra del, mellan Backavägen och Lundbyleden.

Detaljplanen har redan vunnit laga kraft och nybyggnation av verksamhetslokaler har påbörjats. Inom området finns också befintliga lokaler för handel och kontor.

DP2: Centrumbebyggelse inom Backaplan

Området är tvådelat och ligger inom Backaplans södra och centrala delar, mellan Backavägen och Kvillebäcken.

Inom DP2 planeras anläggning av "blandad centrumbebyggelse", med en kombination av bostäder och verksamhets/handelslokaler samt torg- och grönytor. Det norra delområdet kommer även att inhysa en skola i anslutning till ett större grönområde.

Majoriteten av området ligger söder om den f d deponin, men delar av det norra området ligger inom deponiområdet.



Figur 2.6 Ungefärlig avgränsning av detaljplaneområden inom Backaplan, figur från programhandling.

DP3: Bostäder, lokaler, grönytor och service vid Backavägen

Området för DP3 ligger huvudsakligen i den centrala delen av Backaplan, norr och öster om DP2.

En blandad stadsbebyggelse med rubricerat innehåll planeras. Till detaljplaneområdet hör även en större grönyta längre västerut, vid Kvillebäcken.

Stora delar av DP3 ligger inom det gamla deponiområdet. Söder om Norra Deltavägen finns också en yta på nära 16 000 m² som varken är hårdgjord eller bebyggd.

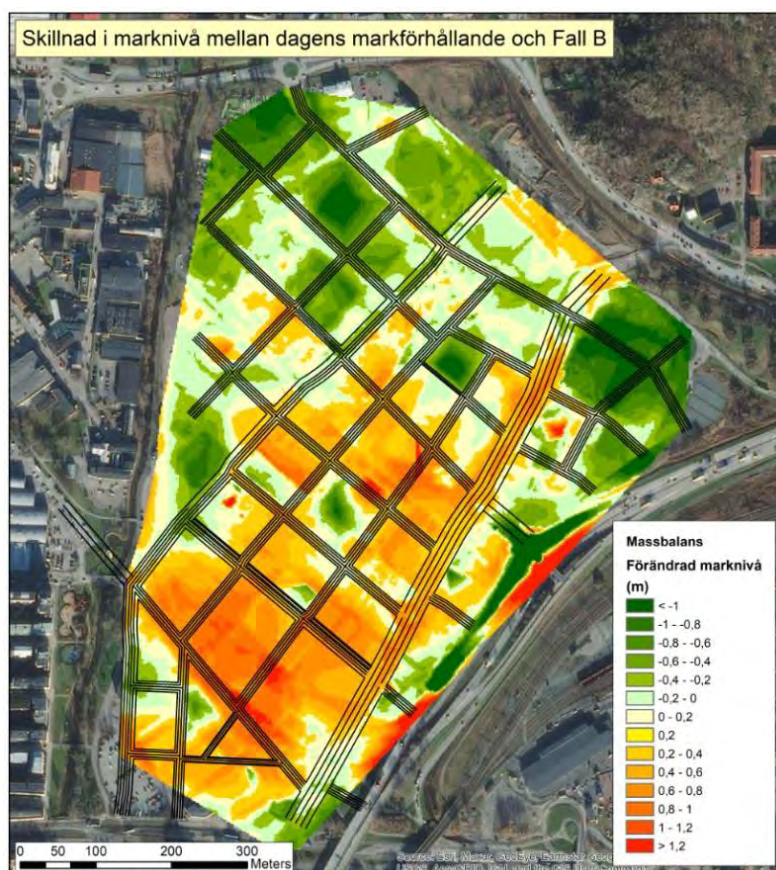
DPÖ: Övriga ytor

I **Figur 2.6** redovisas även grå- och grönfärgade delområden vilka ej omfattas av de detaljplaner som beskrivits ovan; dessa samlas under begreppet "DPÖ". Planläggningsarbetet för dessa delar av Backaplan ligger längre fram i tiden, varför markanvändningen inte mer i detalj kan beskrivas i nuläget.

Sannolikt kommer den södra delen av DPÖ att omfattas av en framtida "DP4".

2.4 Framtida höjdsättning

Översiktlig illustration av planerad förändring av marknivå inom Backaplan syns i **Figur 2.7**. Stora delar av marknivån inom södra Backaplansområdet ska höjas, medan mindre nivåsenkningar planeras i de norra delarna.

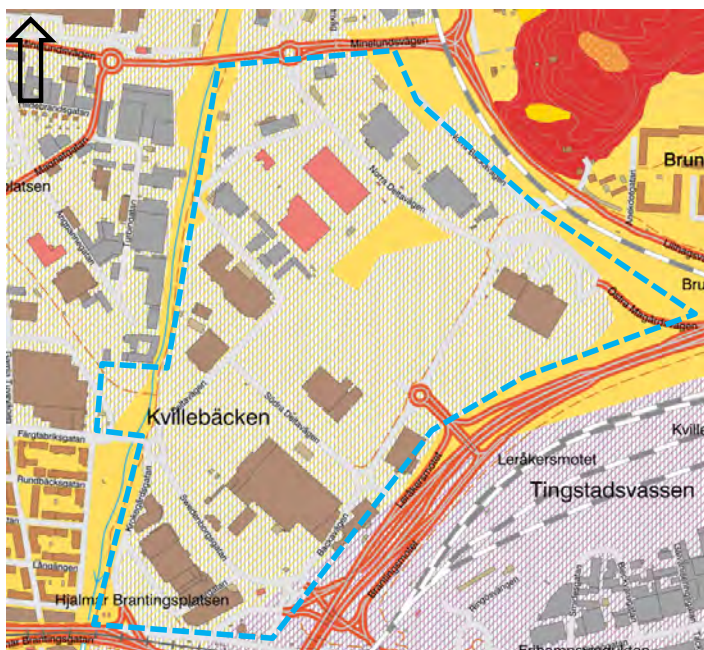


Figur 2.7. Översikt som visar planerad förändrad marknivå, källa Sweco, 2020

2.5 Geologi och hydrogeologi

I princip utgörs de ytligaste jordlagren inom hela Backaplansområdet av fyllnadsmassor. Observationer vid tidigare utförda miljötekniska markundersökningar indikerar generellt att dessa består av sand, grus och lerblandningar med inslag av bland annat tegel och sten. Ställvis har olja, metallsrot, trä, glasbitar och andra avfallsrester påträffats (se t.ex. COWI, 2019). Fyllnadsmassornas mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 4 m (Ramböll, 2018).

De naturliga jordlagren under fyllnadsmassorna består, enligt SGU:s jordartskarta, av postglacial lera, se **Figur 2.8**. Lerlagrets mäktighet varierar mellan ca 30 och 100 meter, där de största mäktigheterna har påvisats i den sydvästra delen av området.



Figur 2.8. Urklipp från SGU:s jordartskarta som visar på fyllnadsmassor underlagrade av postglacial lera inom aktuellt område (markerat med blåstreckad figur).

Grundvattnets strömningsriktning inom Backaplans centrala och västra delar antas vara västlig/sydvästlig mot Kvillebäcken. Förekomst av fyllnadsmassor, markförlagda ledningar och dräneringssystem kan lokalt påverka grundvattnets rörelseriktning (SYSTRA 2020). Längs delar av Hisingsleden, vilken löper öster om programområdet, är grundvattenytan sänkt för att trafikområdet ej skall översvämmas. Detta kan påverka strömningsriktningen av grundvattnet särskilt inom Backaplans östra och sydöstra delar.

Slutlig recipient, oavsett lokal avrinningsriktning bedöms vara Göta älv, i vilken Kvillebäcken mynnar vid Lundbyhamnen

Grundvattenytans nivå i de ytliga fyllnadsmassorna ovan leran har vid tidigare undersökningar uppmätts ca 0,5 - 2,4 meter under markytan (Ramböll 2018). Enligt den sammanställning som gjorts för en angränsande detaljplan (DP0, se Trafikverket 2021) ligger grundvattenytans nivå inom området för den f d deponin vid ett djup av ca 0,4 till 1,6 meter under markytan.

3 Sammanfattande beskrivning av föroreningsituationen

Flera utredningar och provtagningar kopplat till förekomst av föroreningar har genomförts i omgångar inom Backaplansområdet. Undersökningarnas omfattning och inriktning varierar beroende på vilket delområde som omfattas och hur långt i planprocessen respektive delområde kommit. Det finns ytor som ännu ej undersökts, medan andra har genomgått relativt omfattande undersökningar (se **Figur 3.1**). Inom vissa delområden,

exempelvis vid området för nuvarande Biltema i den nordöstra delen, har saneringar av marken tidigare utförts.

En övergripande beskrivning av föroreningsituationen i mark och grundvatten samt en redogörelse för utförda mätningar av gas följer nedan. I **bilaga 2** finns en sammanställning av referenser för utförda miljötekniska markundersökningar fram tills idag. Observera att listan sannolikt ej är komplett, då den i huvudsak baseras på tidigare utförda inventeringar vilka inte alltid omfattat hela programområdet. Fortsatt utredningsarbete pågår löpande, vilket gör att sammanställningen kommer att bli inaktuell inom kort.



Figur 3.1. Aktuell programområde markerat med vit figur, inom blå ytor har provtagning utförts med hög frekvens (DP1), inom orangea ytor har viss provtagning i olika omfattning utförts och inom övriga ytor har ingen provtagning utförts.

3.1 Sammanfattning av resultat – mark

Föroreningar i marken inom det f d deponiområdet härstammar till stor del från de massor som tillförts utfyllnaden. Fyllnadsmassorna har inslag av blandat avfall och generellt är halterna av oljekolväten, PAH och metaller kraftigt förhöjda (se Ramböll, 2018, Cowi, 2019 m fl). Observerade fyllnadsdjup inom den f d deponin är generellt kring 2 m och inom de norra delarna ställvis upp mot 3,5 m (se även **Figur 2.4**). DP3 och norra delen av DP2 ligger inom den f d deponin, liksom delar av den kommande DPÖ. DP 1, öster om Backavägen, bedöms vara belägen utanför deponiområdet.

DP2 ligger i huvudsak inom Backaplanområdets södra delar och därför utanför deponin. Det är inom detta område som kassaskåpsfabriken startade upp sin verksamhet kring sekelskiftet och där andra fabriker och verksamheter började etablera sig efter hand. Här har bland annat funnits färgfabrik, mekanisk verkstad, kemisk fabrik, tvätter och

bensinstation (Relement, 2020). Föroreningarna inom denna del av Backaplansområdet är därför till större del härrörande från de verksamheter som varit på platsen än till utfyllnadshistoriken.

De provtagningar som har utförts inom Backaplansområdets södra delar, utanför den f d deponin, visar på förhöjda halter av metaller och oljeföroreningar, där bly, koppar och PAH ställvis uppmätts i halter över FA. Klorerade lösningsmedel har sannolikt använts inom området för DP2, men vid provtagning av jord och grundvatten har enbart spårhalter uppmätts (Relement 2020).

3.2 Sammanfattning av resultat – grundvatten

Enligt en resultatsammanställning som gjorts för grundvattenprover uttagna i den norra delen av Backaplansområdet visar på att samtliga är föroreningspåverkade om än i varierande grad (Trafikverket 2021). De vanligast förekommande föroreningarna i grundvattnet är metaller (främst zink men även bly, krom och arsenik), PAH-M och PAH-H (bl. a. bens(a)pyren). Vid utförda undersökningar har oljelukt observerades i flera av grundvattenrören. Huvuddelen av de aktuella punkterna är belägna inom det f d deponiområdet.

I grundvattenprov från den nordöstra delen av Backaplansområdet, nära nuvarande Biltema, har mycket höga halter av krom, kadmium, bly, koppar, zink, nickel och kvicksilver uppmätts lokalt, liksom bekämpningsmedel samt mycket höga halter av TBT och dioxin (Trafikverket 2021).

Även grundvattenprover uttagna längre söderut, men fortfarande inom deponiområdet, visar på föroreningspåverkan (COWI 2020, Hifab/Envipro 2009). I resultaten från dessa undersökningar är det i första hand PAH som förekommer i höga halter i grundvattnet.

Grundvatten har provtagits även utanför deponiområdet; resultaten tyder dock generellt på en relativt måttlig föroreningspåverkan (Ramböll 2020 m fl).

3.3 Sammanfattning av resultat – deponigas

Eftersom det är känt att en stor del av planområdet tidigare använts som deponi, har gasmätningar utförts.

Den inledande mätningen visade på förekomst av bl a metangas i fler av mätpunkterna, särskilt i deponiområdets norra och nordvästra del (COWI 2019). Koncentrationerna var i flera fall så pass höga att risker kopplat till gasförekomsten ej kan avskrivas.

Därefter genomfördes en riskanalys med fokus på problemställningen inom det f d deponiområdet (Sweco 2019) och i samband med detta gjordes även en kompletterande deponigasmätning (Sweco 2020). Mätresultaten från den sistnämnda låg till grund för en övergripande bedömning av gasrisker, där risknivån enligt en brittisk metodik (Wilson-Card, se **kapitel 5.2**) preliminärt beräknades till 1-3 på en sexgradig skala (Sweco, 2020). Detta motsvarar "låg" till "medelhög" risk; riskklass 2 och 3 betyder att byggnadstekniska åtgärder måste vidtas vid byggnation om gasbildande massor ska få lämnas kvar i marken.

4 Förslag till övergripande åtgärds mål för Backaplan

Övergripande åtgärds mål beskriver i generella termer vad man vill uppnå genom att utföra eventuella saneringsåtgärder eller skyddsåtgärder inom ett förorenat område. Riskbedömningen har gjorts med dessa övergripande åtgärds mål i åtanke.

Preliminärt föreslås följande övergripande åtgärds mål för ramavtalsprogramområdet på Backaplan:

- Efter genomförd exploatering skall hela Backaplansområdet kunna nyttjas i enlighet med kommande detaljplaner utan att risker för oacceptabla effekter på människors hälsa eller miljön uppstår. Detta gäller såväl eventuella risker förknippade med föroreningar i mark och grundvatten som med lokal förekomst av deponigas.
- Exploateringen skall utföras med långsiktigt fokus på effektiv resurshushållning och minimerad klimatpåverkan. Vid utformning av riskreducerande åtgärder bör även de samhällsekonomiska faktorer som sätter ramarna för stadsutvecklingsprojektet beaktas¹.
- Förutsättningarna för det akvatiska livet i Kvillebäcken och Göta älv skall långsiktigt säkras. Eventuellt tillskott av föroreningar via spridning från Backaplansområdet bör därför minskas.
- Viss odling av ätbara grödor skall vara möjlig i den ytliga jorden inom områdets kvartersmark och grönytor.
- Nivån av skyddet av markens ekosystem skall säkerställa att den markfunktion som krävs för planerad markanvändning kan upprätthållas.

Observera att de övergripande åtgärds målen är preliminära och kan behöva omarbetas eller kompletteras i senare skeden av utredningsarbete kring Backaplansområdet.

De övergripande åtgärds målen kommer senare i rapporten att omsättas till förslag på mätbara åtgärds mål och principer för hantering av för förorenad mark. De mätbara åtgärds målen behöver inte överensstämma med vare sig generella eller platsspecifika riktvärden – andra haltnivåer kan av olika skäl komma att väljas, t ex efter en riskvärdering.

¹ Detta kan göras genom en riskvärderingsprocess, där olika åtgärdsalternativ vilka bedöms leda till en acceptabel riskreduktion kan jämföras med varandra ur ett hållbarhetsperspektiv

5 Övergripande riskbedömning för Backaplan

5.1 Allmänt/förutsättningar, förorenad mark

För att en risk skall kunna bedömas måste det finnas ett objekt som skall skyddas, det måste dessutom finnas en potentiell farlighet (exempelvis ett giftigt ämne) som skyddsobjektet kan utsättas för och en möjlig exponeringsväg. Saknas någon av dessa förutsättningar så föreligger ingen risk, se **Figur 5.1**. Risken blir exempelvis mycket liten för ett ämne med låg farlighet, även om skyddsobjektet kan komma i kontakt med ämnet. På samma sätt blir risken liten om sannolikheten för exponering för ämnet är mycket låg.



Figur 5.1. En risk föreligger när förorening från en källa (jord, grundvatten, sediment, byggnader och anläggningar) frigörs och via olika transportvägar sprids och exponerar skyddsobjekt (människa, miljö, naturresurser) så att en negativ effekt kan uppstå. (ur Naturvårdsverket, 2009a)

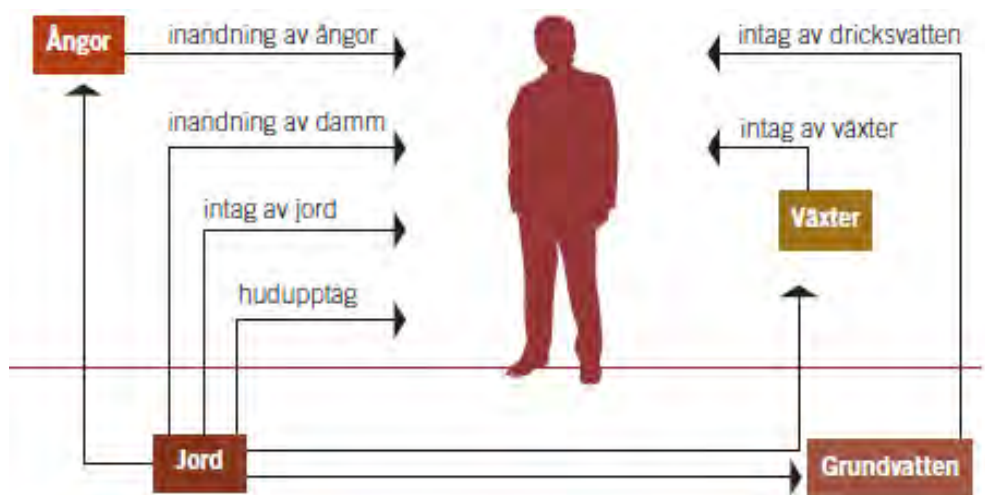
I en riskbedömning tas bl. a hänsyn till aktuell föroreningssituation, exponerings- och spridningsförutsättningar samt planerad markanvändning. Förutom risker som sammanhänger med markanvändningen inom och i närheten av det förorenade området, kan även risker föreligga på större avstånd från detta område, t ex nedströms i en recipient, vilken kan påverkas av det förorenade området.

Naturvårdsverkets (NVs) generella riktvärden för förorenad mark är framtagna för att användas i samband med riskbedömning av förorenade områden (Naturvårdsverket, 2009b). Generella riktvärden finns för två markanvändningstyper; KM (känslig markanvändning) och MKM (mindre känslig markanvändning). Med ett KM-område avses exempelvis bostadsområden eller skolor för små barn. Markanvändningen inom ett MKM-område kan exempelvis vara industri, kontor, trafik- och parkeringsytor.

De generella riktvärdena gäller för hela landet och har beräknats för att kunna appliceras på ett stort antal objekt. Vid beräkningen av riktvärden tas hänsyn till flera olika exponeringsvägar för såväl människa som miljö; de tar dock inte hänsyn till eventuella samverkans effekter mellan olika föroreningar.

I **Figur 5.2** visas de hälsobaserade exponeringsvägar som ingår i modellen vid antagande om ett KM-område, där skyddsvärdet är stort. För ett MKM-område eller i en platsspecifik bedömning kan exempelvis exponeringsvägarna "intag av dricksvatten" och

"intag av växter"² utgå om området försörjs med kommunalt dricksvatten och odling inte blir aktuell.



Figur 5.2. Exponeringsvägar för människa enligt Naturvårdsverkets modell avseende KM-område (Naturvårdsverket, 2009a)

I Naturvårdsverkets beräkningsmodell tas hänsyn till tre aspekter avseende påverkan på miljön:

- Skydd av ytvatten
- Skydd av grundvatten
- Skydd av markmiljö

Naturvårdsverket utgår i sina beräkningar, liksom för de exponeringsvägar som rör människors hälsa, från vissa antaganden avseende exempelvis utspädning till porvatten/ grundvatten/ytvatten.

NVs första generella riktvärden för förorenad mark utkom 1996, dessa har sedan uppdaterats flera gånger. Vid beräkningen av platsspecifika riktvärden för Backaplan har beräkningsmodell från 2016 använts (version 2.0.1).

5.2 Allmänt/förutsättningar, gas

Observera att dessa **generella** beskrivningar **inte** nödvändigtvis belyser de gasrelaterade risker som eventuellt föreligger specifikt inom Backaplan.

Vid förekomst av gas i mark är det sannolikt att gasen utgörs av en blandning av metan och koldioxid. Detta beror på att när organiskt material bryts ned under syrefria förhållanden bildas metangas. Förekommer syre kan även koldioxid och kolmonoxid

² Avser grönsaker, frukt och bär odlade i den förorenade jorden

bildas. Metan är en explosiv gas om den är blandad med luft och metankoncentrationen i blandningen är mellan 5 volym-% (Lower Flammable Limit, LFL) och 15 volym-% (Upper Flammable Limit, UFL). Explosion kan endast ske om gasen är i ett slutet utrymme, men brand kan uppstå i öppna utrymmen om metan antänds. Kolmonoxid är giftigt i relativt låga koncentrationer och kan orsaka kvävning.

Metangasbildning sker främst i den omättade zonen, alltså ovan grundvattennivån. Viss bildning sker dock även i den mättade zonen, dvs under grundvattenytan. Förutsättningar för förekomst och bildning av metangas kan skilja sig åt mellan olika delar av ett område, bland annat beroende på att grundvattenytans nivå varierar. Även vilken typ av organiskt material som är källan till gasbildningen påverkar gasproduktionen i marken. En annan faktor som påverkar gasproduktionen är hur länge nedbrytningen pågått, eftersom gasbildningen i allmänhet avtar med tiden.

Metan och andra gaser kan spridas genom markens porer. Spridning sker längs de vägar där flödesmotståndet är som minst, genom diffusion (koncentrationsskillnader) eller advektion (tryckskillnader). Beroende på markförhållanden, grundvattennivåer och omkringliggande byggnader kan gasen förflytta sig långt från källan. Gasen kan tränga in i byggnader genom sprickor och håligheter i bottenplattan, eller genom ledningar, brunnar och rör.

Om markförhållanden i området förändras, t ex genom förtätning av markytan (byggnation), grundläggning, pålning eller ledningsdragnings finns det en ökad risk att eventuell metangas får ändrade spridningsvägar i marken och kan ansamlas under byggnaden, vilket kan leda till att ett gastryck byggs upp. Gasen kan också tvingas hitta nya vägar ut ur marken vilket kan leda till att den sprids till omgivningarna. Det finns även en risk att gas tar sig in i byggnader, om inte rätt åtgärder vidtas.

Gasblandningen av metan och koldioxid kan vara lättare eller tyngre än luft beroende på dess sammansättning. Ofta är den tyngre än luft, och ansamlas då i låga punkter, varför även risk för kvävning måste beaktas vid arbete i låga punkter, såsom i brunnar och i källare.

Metangas är dessutom en kraftig växthusgas och utsläpp till atmosfären bör därför minimeras.

Om metangas ansamlas i ett slutet utrymme eller en byggnad, kan alltså allvarliga hälso- och säkerhetsrisker uppkomma. När gasen sprids genom marken sker utspädning och koncentrationer av metan högre än 15 % kan därför spädas in i brännbarhetsintervallet där risk för brand eller explosion uppstår. Syrgasnivån minskar också där metangas förekommer. Syrgasnivåer under 10 % leder till kvävning.

Konceptuellt kan risker förknippade med gas (främst metan) beskrivas med samma modell som visas i **figur 5.1** ovan. Den metodik som tillämpats för hantering av gasrisker bygger på Wilson-Card-modellen (CIRIA 2006, NHBC 2007), vilket innebär att några beräkningar av motsvarande platsspecifika riktvärden för gas inte utförs. Istället lämnas rekommendationer avseende fortsatt hantering av gasrisker inom Backaplanområdet,

baserat på den tidigare utförda övergripande gasmätning (med tillhörande riskbedömning) som gjorts för deponiområdet (Sweco, 2020).

5.3 Markanvändningstyper Backaplan

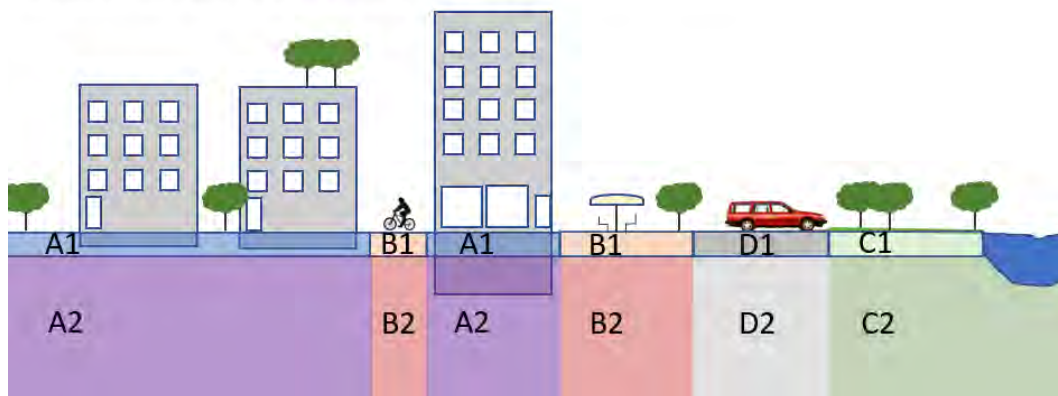
Flera detaljplaner för Backaplan håller på att tas fram (DP2, DP3 och på sikt även DPÖ). För de områden som omfattas av denna riskbedömning planeras stora områden med kvarter av flerbostadshus att anläggas, till det kommer också den infrastruktur och service som ett bostadsområde behöver, som skolor, parker, affärer och lokalgator m.m.

Alla dessa markanvändningstyper beaktas i riskbedömningen och har delats in i fyra olika kategorier, se markanvändningstyper, se illustration i **figur 5.3** och beskrivningarna nedan:

- **Kvartersmark (A).** Här ingår flerbostadshus, ofta med affärer eller mindre kontorslokaler i bottenplan ut mot gata. Inom kvartersmarken kan det finnas skolor och förskolor samt innergårdar och mindre planteringar utanför entréer. Innegårdarna är ofta upphöjda och husen har inte sällan parkering i källarplan. Viss odling, t ex i form av bärbuskar eller enstaka fruktträd, skall vara möjlig. Infiltration av nederbörd är normalt begränsad p g a hårdgjorda ytor och dagvattensystemets utformning.
- **Lokalgator och allmän platsmark (B),** t.ex. torgytor och andra hårdgjorda vistelseytor utomhus. Markytan utgörs främst av asfalterade eller plattbelagda ytor, men också av mindre icke hårdgjorda trafikytor avgränsade från övrig markanvändning (t ex solitära träd, planteringar i rondeller, ej hårdgjorda markkorsor mellan cykelbanor och bilvägar). Ingen odling förekommer. Infiltration av nederbörd är normalt begränsad p g a hårdgjorda ytor och dagvattensystemets utformning.
- **Stadsdelsparker och större grönytor (C),** t.ex. längs Kvillebäcken. Kan ansluta till bostadsområden men inom parken finns inga byggnader. Viss odling, t ex i form av bärbuskar eller enstaka fruktträd, skall vara möjlig. Det är framförallt inom dessa ytor som infiltration av nederbörd kan ske i någon större utsträckning inom programområdet. Lekplatser, uteklassrum, grillplatser och liknande kan komma att iordningställas inom stadsdelens större grönytor.
- **Huvudgator (D)** och alléer som går genom området. Till skillnad från lokalgator har huvudgator en större bredd och ligger på större avstånd till kvarterens fasader, markarbeten utförs också mindre ofta i huvudgator. Byggnader saknas inom denna markanvändningstyp, naturlig infiltration av nederbörd är normalt mycket begränsad p g a hårdgjorda ytor och dagvattensystemets utformning. Ingen odling förekommer.

Indelning har gjorts även i djupled, där ytjord utgör den översta metern av jord under markytan och där djupjord ligger under ytjorden, dvs på ett djup större än 1 m. Denna indelning syns markerad i **Figur 5.3** och förklaras närmre i **kapitel 5.6**. Djupen utgår från framtida marköveryta.

Kvartersmark – bostäder, skolor, innergårdar (A1 ytjord, A2 djupjord)
Lokalgator och allmän platsmark – hårdgjorda ytor utomhus, torg och mindre lokalgator (B1 ytjord, B2 djupjord)
Stadsdelsparker och större grönområden, t.ex. längs Kvillebäcken (C1 ytjord, C2 djupjord)
Huvudgator – större gator och alléer (D1 ytjord, D2 djupjord)



Figur 5.3. Illustration över kategorier av markanvändningstyper (A-D) som ingår i riskbedömningen

I **bilaga 1** finns en illustration där programområdet, baserat på framtida markanvändning, preliminärt delats in i de fyra markanvändningstyper som definierats ovan. Vilken markanvändningstyp som skall gälla, och därmed i förlängningen vilka mätbara åtgärds-mål som bör kunna tillämpas, behöver dock mer i detalj motiveras och avgöras i samband med anmälan om markarbeten för respektive delexploateringsområde.

Vid avgörande av ovanstående bör de praktiska aspekterna, exempelvis ett gaturums bredd eller eventuella byggnadstekniska åtgärder som redan vidtagits inom angränsande kvartersmark, beaktas och vägas in vid bedömningen.

5.4 Identifierade skyddsobjekt

Det bedöms i huvudsak finnas tre skyddsobjekt att ta hänsyn till vid beaktande av framtida markanvändning inom Backaplansområdet.

Dessa är:

- De människor som bor eller periodvis vistas inom området
- Det akvatiska livet i Kvillebäcken (och Göta älv)
- Markens ekosystem

Nedan följer korta beskrivningar av respektive skyddsobjekt.

I nuläget uppehåller sig människor inom området främst under sin yrkesverksamma tid, alternativt i samband med besök på det handelsområde som delvis är lokaliserat inom

deponiområdet. Vistelsetiden för människor kommer att öka markant vid ett förändrat nyttjande av området, samt att exponeringsvägar som inte är relevanta att beakta i dagsläget (exempelvis intag av växter från lokal odling inom större grönytor) sannolikt aktualiseras.

I Kvillebäcken, som mynnar ut i Göta älv vid Frihamnen, har sötvattensväxten knölnate (*Potamogeton trichoides*) tidigare påträffats. Arten är sällsynt och klassas som "starkt hotad". Vid millennieskiftet fanns en "god förekomst" i nedre delen av Kvillebäcken, som då var den enda kända växtlokalen i Sverige för knölnate (Göteborgs kommun, 2003). Detta bidrar till vattendragets skyddsvärde.

Vad beträffar markecosystemet bedöms detta huvudsakligen utgöra ett beaktansvärt skyddsobjekt i de ytliga marklagren inom Backaplanområdet. Ett funktionellt markecosystem bedöms dock i praktiken enbart vara eftersträvaransvärt i mark som klassats som stadsdelspark/större grönområde. Detta förhållningssätt avspeglas i de antaganden som gjorts vid beräkning av platsspecifika riktvärden (se **kapitel 6.3**) och därefter i de justeringar av riktvärdena som gjorts vid framtagande av förslag till mätbara åtgärds mål (se **kapitel 8**).

Bedömningen avspeglar att det, ställt mot de övergripande åtgärds målen, inte kan motiveras att skydd av markmiljö på större djup, eller inom markområden med begränsningar gällande såväl behov som förutsättningar för en välfungerande markfunktion, skall krävas.

Ovanstående är att delvis frångå de principer som oftast tillämpas i samband med riskbedömningar av förorenad mark i Göteborgsområdet, eftersom markecosystemets skyddsvärde generellt anses vara en riskvärderingsfråga. Detta har även påpekats av Miljöförvaltningens representanter i synpunkter på tidigare versioner av föreliggande rapport. Ytterligare diskussion kring markecosystemets skyddsvärde följer, eftersom denna fråga bedöms vara en viktig faktor vid beaktande av hållbarhetsaspekter (se **kapitel 7**).

5.5 Platsspecifik konceptuell modell

5.5.1 Konceptuell modell, hälsa

Följande beskrivning utgår från de exponeringsvägar som framgår av **Figur 5.2**, med utgångspunkt för planerad bebyggelse och definierade markanvändningstyper för Backaplan (se **Figur 5.3**).

Observera att den riskbedömning som utförs och de antaganden som görs utgår från de människor som stadigvarande kommer att vistas inom området. Det är alltså inte en bedömning av exponeringsrisker för människor som deltar vid olika kortvariga markarbeten, typ schaktning m.m., och som då kan komma i kontakt med föroreningar. Deras hälsa skall bevakas via arbetsmiljölagstiftningen och en utredning ska utföras i samband med att en arbetsmiljöplan för sådana arbete tas fram.

Inandning av ångor

Exponering via inandning av ångor är möjlig då flyktiga föreningar i mark och vatten avgår till luften. Viktiga faktorer för exponeringen är transporthastigheten från marken, utspädningen i inomhus- respektive utomhusluft samt exponeringstiden. Eventuella ångor som bildas från föroreningar i marken kommer att spädas ut mycket kraftigt i omgivande utomhusluft men kan ansamlas och koncentreras i inomhusluften.

För planerad bebyggelse inom Backaplanområdet bedöms exponering via inandning av ångor primärt kunna utgöra en betydelsefull risk vid vistelse inomhus, d.v.s. inom kvartersmark. I viss mån kan dock ångor från mark som innehåller förhöjda halter av flyktiga ämnen spridas från närliggande områden, in till kvartersmark.

Framförallt finns potential för spridning av ångor till kvarter från direkt angränsande ytor samt på platser där det är tätt mellan byggnaderna, t.ex. från mark inom en smalare lokalgata mellan två kvarter. Hårdgjorda ytor kan därtill i viss mån begränsa ångavgång i horisontalled.

I byggnader där parkeringsgarage anläggs i källarplan finns normalt skyddsåtgärder inbyggt för att ej riskera att avgaser läcker in till inomhusmiljön. Exempelvis kan garageplanet förses med forcerad ventilation och tätskikt mot övriga delar av byggnaden. Förekomst av lokaler för centrumverksamhet i bottenvåningen innebär också vanligtvis en ökad och forcerad ventilation, vilket minskar möjligheten för ångor att tränga in och ansamlas i byggandens boytor.

Även i det fall källarplan ej anläggs som garage kan, beroende på grundläggningsnivå, vissa tätande åtgärder bli aktuella för att förhindra inträngning av grundvatten. Sådana installationer kan även ha en inhiberade effekt på ångtransport.

I de fall deponigas förekommer i marken kan även detta, utöver vad som redogörs för i **kapitel 5.5.3**, innebära hälsorisker på liknande sätt som ovan beskrivits för ångor från föroreningar i mark. Generellt innebär vidtagande av åtgärder vilka motverkar ångtransport även att hälsorisker förknippade med gas reduceras.

Inandning av damm

Inandning av förorenat damm kan ske då finkornigt material sprids från den förorenade marken till luften. Föroreningshalten i de dammande fraktionerna kan skilja sig från föroreningshalten i den fraktion av jorden som analyseras.

För att föroreningar ska kunna spridas till luften via damning krävs att den förorenade jorden ligger blottlagd vid markytan. När markytan är hårdgjord eller täckt av byggnader finns ingen möjlighet för partiklar i jorden att spridas till luften annat än exempelvis i samband med schaktarbeten.

Inom framtida Backaplan kommer exponering av förorening genom inandning av damm framförallt kunna ske från icke hårdgjorda ytor, som större stadsdelsparker och andra grönytor (t.ex. innergårdar inom kvartersmarken).

Intag av jord

Personer som vistas inom ett förorenat område kan riskera att få i sig förorenad jord via munnen, exempelvis genom att man stoppar jordiga fingrar i munnen eller att damm fastnar i mun och svalg och sväljs ner.

För att intag av jord ska kunna ske krävs möjlig kontakt med jorden. Precis som för exponeringsvägen inandning av damm är intag av jord enbart möjligt i de fall man vistas inom en icke hårdgjord yta, som ett grönområde, eller då schaktarbeten pågår.

Hudupptag

När förorenad jord fastnar på huden kan föroreningar tas upp genom dess porer. Hur omfattande exponeringen blir beror på den exponerade hudytans area och mängden jord som fastar på den, samt storleken på upptaget genom huden och antal exponeringstillfällen.

Precis som för intag av jord och inandning av damm krävs att den förorenade jorden är blottlagd och att människor kan komma i kontakt med den. Exponering via hudupptag är därför kraftigt begränsad för jord som ligger under hårdgjord yta, under byggnader eller är belägen på ett större djup under markytan.

Intag av dricksvatten

Om grundvatten inom ett förorenat markområde utvinns och nyttjas som dricksvatten kan föroreningar som lösts ut från jorden innebära en hälsorisk när vattnet konsumeras.

Backaplanområdet kommer i sin helhet att försörjas med kommunalt dricksvatten, varför inget intag av dricksvatten uttaget från aktuellt område kommer att ske. Detta innebär att exponeringsvägen intag av dricksvatten helt utgår ur den konceptuella modellen för hälsa.

Intag av växter

Föroreningar kan spridas till, och i vissa fall tas upp av, frukt/bär och grönsaker som odlas inom ett förorenat område. Människor kan sedan exponeras genom intag av de lokalt odlade växterna.

Majoriteten av markytan inom ett tätbebyggt stadsområde som det som planeras inom Backaplan är hårdgjort (asfalterat eller stenlagt) alternativt täckt av huskroppar. De grönytor som finns utgörs av innergårdar och anlagda parkområden. Odling inom kvartersmark kan i princip enbart ske i tillförd jord, i blomlådor och på balkonger eller takterrasser. Viss odling kan eventuellt komma att ske inom parkområdena, i närheten av skolor etc.

5.5.2 Konceptuell modell, miljö och spridning

Naturvårdsverkets generella modell utgår från att man skyddar tre naturresurser: ytvatten, grundvatten och markmiljö.

Vissa avsteg från de generella antagandena har gjorts för markanvändningstyperna inom Backaplansområdet vid riskbedömning och beräkning av platsspecifika riktvärden. Motiveringen till dessa baseras delvis på texten nedan och har omsatts till beräkningsantaganden i **kapitel 6.3**.

Skydd av ytvatten

Skydd av ytvatten avser i detta fall i huvudsak Kvillebäcken, som i huvudsak är beläget väster om projektområdet och avrinner åt söder för att sedan mynna ut i Göta älv. Föroreningar i mark kan spridas till denna recipient, exempelvis via grund- och dagvatten.

Infiltration av regnvatten eller annan nederbörd i ett förorenat område kan öka föroreningsspridningen till recipienten. Inom Backaplan är stora markområden hårdgjorda eller bebyggda i dagsläget, och liknande förhållanden bedöms komma att råda inom en stor andel av ytorna även efter exploatering.

Längsmed Kvillebäcken förekommer i dagsläget ett grönt stråk och planerna innebär att dessa grönytor kommer att utvidgas. Detta delområde är både beläget nära recipienten och mottagligt för infiltration av regnvatten, eftersom endast mindre delar hårdgörs.

Skydd av grundvatten

Något grundvatten i utvinningsbara mängder i det ytliga "grundvattenmagasinet" (d.v.s. det grundvatten som återfinns i fyllnadsmassorna eller i den underliggande torrskorperan) bedöms inte finnas inom det övergripande projektområdet, eller nedströms detta.

Närmaste brunn för uttag av dricksvatten är uppskattningsvis belägen drygt 100 meter norr om programområdet, i Brunnsbo (SGUs brunnsarkiv, utdrag 2021-07-07). Denna, liksom de övriga dricksvattenbrunnar som finns inom ett avstånd av ca 500 m från Backaplan, är bergborrade till ett djup av 100 m eller mer och bedöms därför ej vara relevanta att beakta vid riskbedömningen.

Baserat på ovanstående resonemang stryks därför skydd av grundvatten helt från den konceptuella modellen.

Skydd av markmiljö

Förutsättningar för ett ekologiskt liv i marken inom större delen av det aktuella området bedöms i dagsläget vara nedsatt. Hårdgjorda ytor samt fyllnadsmassor och föroreningar på platsen medför olika begränsningar för det ekologiska livet, d.v.s. markmiljön.

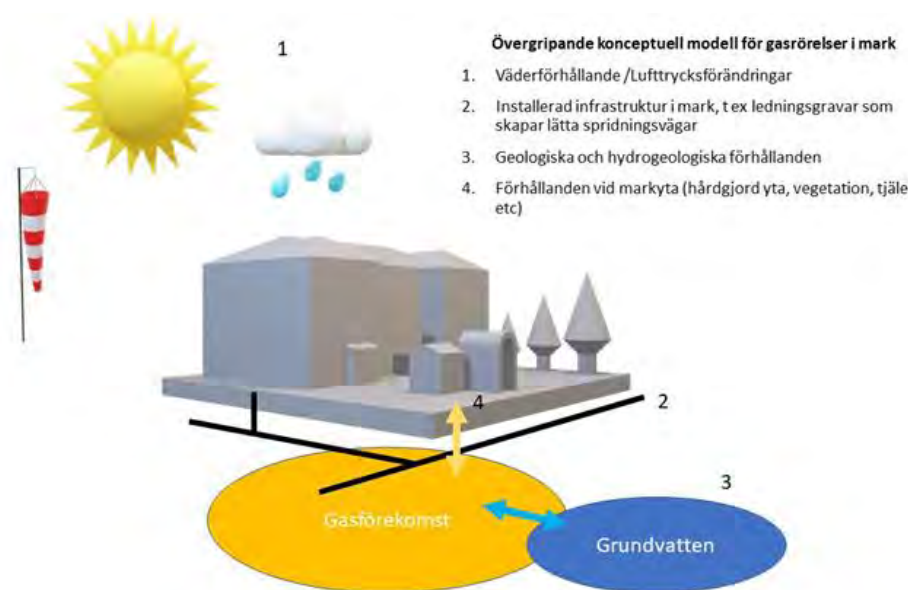
Framtida markanvändning kommer delvis att omfatta parkområden och innergårdar där det sannolikt behöver tillföras mulljord för att uppnå en tillräcklig markfunktion med växtlighet, nedbrytning etc. Om plantering av större träd blir aktuellt kan viss urgrävning av massor samt ersättning med s k skelettjord och planteringsjord behövas. Detta innebär att man genom nytillförsel av material ges möjlighet att skapa ett fullgott markecosystem på de platser och till det djup som markens framtida funktioner kräver.

Inom övriga ytor, under byggnader och hårdgjorda ytor, bedöms det däremot vara tveksamt om de platsspecifika förutsättningarna, med grovt material, låg organisk halt, låg

5.5.3 Konceptuell modell, deponigas

Förflyttning av gas i mark sker genom diffusion och advektion, samt genom ändring i väderlek, framför allt lufttrycksförändringar. Gasens rörelser i marken och genom markytan är alltså mer dynamisk och därför mer svåröversäglig. I **Figur 5.4** redovisas en övergripande konceptuell modell för gasrörelser i mark.

Risken förknippad med gas är också mer akut än för exempelvis ångor från markbundna föroreningar vars risk ofta är förknippad med exponering under lång tid. Det kan uppstå risk för explosion och brand där gas förekommer, och i slutna utrymmen är även kvävning en risk under vissa omständigheter.



Figur 5.4. Konceptuell modell för gasens rörelser i marken

Gas har i samband med tidigare undersökningar påvisats i flera undersökningspunkter inom det f.d. deponiområdet, med viss tyngdpunkt på den norra och nordvästra delen även om undantag förekommer. Undersökningarna har dock endast omfattat relativt få punkter, och eftersom gas kan förflytta sig i mark är utbredningen svår att avgöra.

Resultaten indikerar att gasbildningshastigheten i allmänhet är låg, vilket normalt innebär en mindre risk för förflyttning över långa sträckor. När markförhållanden förändras vid byggnation kan dock spridningsvägar och förflyttningsmönster i mark bli annorlunda.

Risken att gas tränger in i byggnader och slutna utrymmen måste därför eventuellt reduceras genom byggnadstekniska åtgärder.

Deponigas kan transporteras ut från deponiområdet genom exempelvis dräneringar och ledningsgravar. Markförlagda ledningar har sannolikt tillkommit i flera omgångar inom Backaplanområdet, under en lång tidsperiod. För att eventuellt kvarlämnade deponimassor inte ska riskera att orsaka okontrollerad spridning av exempelvis deponigas måste dessa potentiella spridningsvägar kartläggas inför framtida exploatering.

Deponigasspridning inom området kommer att påverkas av om ytor hårdgörs eller inte. Asfalt och andra hårdgjorda ytor har låg permeabilitet för gas, medan grönytor och liknande ger goda förutsättningar för ett kontrollerat utsläpp av deponigas. Anläggs grönytor på ett anpassat sätt kan metanen i deponigasen oxideras till koldioxid innan den når atmosfären och därmed minskar klimatpåverkan.

Anläggs enbart hårdgjorda ytor kommer den gas som eventuellt bildas i området att ta en annan väg ut än genom de hårdgjorda ytorna, dvs problemet försvinner inte utan uppkommer på en annan plats i stället. Vart gasen rör sig beror på vilken väg i marken som är mest lättframkomlig.

5.6 Djupindelning

Riktvärden och åtgärds mål avseende förorenad mark i denna riskbedömning är djupindelade, där yttjord förekommer ner till 1 meters djup och djupjord är belägen på ett djup större än 1 m. Djupet räknas från framtida marköveryta. Separata riktvärden och åtgärds mål har tagits fram för respektive markanvändningstyp.

Indelningen i yttjord och djupjord är baserad på såväl hälsorisker (människor exponeras mer sällan för jord belägen långt under markytan) som på miljörisker (i huvudsak genom att markens ekosystem antagits vara mindre skyddsvärd på större djup). Djupindelning kan även vara av betydelse vid beaktande av "skydd av ytvatten, eftersom djupjordsriktvärdena beräknats för att gälla under grundvattenytan.

Enligt Naturvårdsverkets principer bör man undvika denna typ av djupindelning, men ur risksynpunkt föreligger uppenbarligen väsentliga skillnader beträffande exponeringsförutsättningar för yttlig jämfört med djupare belägen jord. Om det inom vissa delprojektområden bedöms att det finns särskilda skäl till att vara extra försiktig kan djupindelningen frångås, vilket i praktiken innebär att åtgärds mål för yttlig jord gäller även djupjord.

5.7 Beständighet över tid

En målsättning är att de riskreducerande åtgärder som utförs i samband med omvandlingen av Backaplan ska vara beständiga så länge som stadsdelen står kvar. För att säkra riskbedömningens beständighet över tid behöver därför en viss flexibilitet vid betraktande av stadsdelens nyttjande vägas in. Exempelvis kan verksamhetslokaler i gatuplan på sikt komma att göras om till bostäder eller förskolor och odlingsområden kan iordningställas inom de större grönytor.

Ambitionen är att såväl beräkningsantaganden vid framtagande av riktvärden som åtgärds mål och skyddsåtgärder ska ta höjd för eventuella smärre förändringar avseende hur området i praktiken används. Hur detta hanterats beskrivs i **kapitel 6** nedan.

Förmodade framtida klimatförändringar kan komma att påverka såväl nederbördsförhållanden som havsyttnivåer. Detta kan i sin tur ha betydelse för grundvattenytans nivåer inom programområdet, även om dessa i hög grad bedöms komma att styras av de tekniska försörjningssystem som nyanläggs i samband med utbyggnaden. En stigande grundvattennivå innebär att en större jordvolym än i dagsläget periodvis är vattenmättad, vilket på sikt kan komma att påverka utläckaget av föroreningar till recipienterna.

För att i möjligaste mån beakta eventuella långsiktiga risker orsakade av förorenings-spridning till ytvatten via grundvatten har de platsspecifika beräkningarna för djupjord (>1m) innefattat antagandet att riktvärdena gäller "jord under grundvattenytan". Detta innebär i praktiken en skärpning jämfört exempelvis med de antaganden som gjordes vid beräkning av platsspecifika riktvärden för det angränsande planområdet Östra Kvillebäcken (Sweco, 2010). I det fall skydd av ytvatten blir styrande för riktvärdet för jord kan det dock vara lämpligt att validera riskbilden genom provtagning av grundvatten inom aktuellt plan- eller delexploateringsområde.

Som princip skall avgörandet av vad som är ytjord respektive djupjord utgå från framtida markyta. Eftersom höjdsättningen inom området kommer att justeras blir det därmed relevant att beakta ovanstående i samband med beskrivning av föroreningssituation etc i samband med anmälan om markarbeten inom respektive delexploateringsområde.

Med ett förändrat klimat förväntas havsnivån att stiga, vilket på lång sikt troligen även påverkar nivån i Göta Älv och ytligt grundvatten i dess närområde. Det är dock troligt att mer kortsiktiga variationer såsom säsongsvariationer eller exempelvis episoder med långvarig torka är av större betydelse för hur deponigas bildas och rör sig i området. Därtill kommer sannolikt utformning av höjdsättning, dagvattensystem etc ha en större påverkan på deponigasens förekomst och uppträdande inom området än mer storskaliga processer som klimatförändringar.

I äldre deponier, där bildningen av deponigas är låg, kan gasens rörelser i mark även påverkas kraftigt av väderförhållanden såsom lufttrycksförändringar, där ett sjunkande lufttryck leder till att gas rör sig upp ur marken och ett ökande lufttryck på motsvarande sätt leder till att luft tränger in i markens översta skikt.

Risken för deponigaspåverkan klingar av med tiden. Därmed kommer eventuella byggnadstekniska åtgärder i konstruktionsskedet att spela ut sin roll efterhand. Exempel är skötselplaner för att underhålla byggnadstekniska åtgärder, tex kalibrering och service av gasalarm och kontrollprogram för gasmätning. Eventuella kontrollprogram för gasmätningar kan på sikt avslutas om/när förekomsten av gas, och därmed risken, anses försumbar.

6 Beräkning av platsspecifika riktvärden för jord

Riktvärdesberäkningar har utförts i Naturvårdsverkets senast utgivna version av beräkningsverktyg (ver. 2.1.0). Beräkningarna har utförts för yttjord inom de fyra marktypområdena (se **Figur 5.3**):

- Kvartersmark (A)
- Lokalgator och allmän platsmark (B)
- Stadsdelsparker och större grönområden (C)
- Huvudgator (D)

För djupjord (>1 m under markytan) har riktvärdena för kvartersmark och lokalgator och allmän platsmark beräknats separat (A2 och B2), för huvudgator och stadsdelsparker har en uppsättning riktvärden beräknats gemensamt (CD2). Detta har resulterat i totalt sju uppsättningar platsspecifika riktvärden, vilka presenteras i **tabell 6-3-6.4** och **bilaga 4**. Uttagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg finns i **bilaga 3**.

6.1 Urval av ämnen

Riktvärdesberäkningar har utförts för ett urval av ämnen vilka, baserat på områdets verksamhetshistorik och utfyllnadsförhållanden samt resultatet av tidigare utförda undersökningar, bedömts vara mest relevanta för denna riskbedömning:

- Polycykliska aromatiska kolväten (PAH-L, -M och -H)
- Alifatiska kolväten och aromatiska kolväten
- Metaller
- PCB-7
- Fenol

Vid eventuell misstanke om förekomst av lättflyktiga ämnen, så som klorerade lösningsmedel eller BTEX, bör en platsspecifik bedömning göras för det enskilda delexploateringsområdet. Detta kan exempelvis vara relevant på platser där verksamhetshistoriken tyder på att dessa ämnen/ämnesgruppen kan ha använts (se t ex Relement 2020), eller där det tidigare funnits drivmedelsanläggningar eller liknande.

Fenoler är en ämnesgrupp som ofta förekommer kopplat till deponier, bland annat eftersom de kan uppstå vid nedbrytning av organiskt material (exempelvis trä) i kemiskt komplexa matriser. De har också använts vid tillverkning av äldre plaster, vilka kan misstänkas förekomma i en deponi från aktuell tidsepok.

PFAS är vanligt förekommande inom deponiområden, men Brunnsbodeponin är så pass gammal att den bedöms ha avslutats innan användningen av PFAS var utbredd.

I deponier och utfyllnadsområden med inslag av rivningsavfall är det inte ovanligt att påträffa asbestinnehållande material. I Sverige har asbest använts i byggnads-

material sedan 1920-talet. Det finns inga riktvärden för asbest i jord, men materialet kan innebära en arbetsmiljörisk i samband med såväl undersökningar som kommande markarbeten för exploatering.

Deponimassornas ursprung är inte i detalj känt. Ställvis förekomst av avfall som innehåller kemiska ämnen utöver vad som normalt eftersöks vid en miljöteknisk markundersökning kan förväntas. Volymerna av ett specifikt avfallsslag kan dock vara små, vilket gör dem svåra att finna vid miljötekniska undersökning av detta mycket stora område.

Det finns ett stort antal kemiska ämnen som kan misstänkas förekomma, särskilt då det delvis är industriellt avfall som deponerats på platsen. Det bedöms dock inte vara vare sig praktiskt möjligt eller riskmässigt motiverat att i detalj försöka utreda massornas specifika föroreningsinnehåll och vilka hälso- och miljörisker som detta kan medföra. Även om mycket omfattande laboratorieanalyser går att utföra på såväl jord- som grundvattenprover finns det riskbaserade riktvärden framtagna av Naturvårdsverket för bara ett fåtal av dessa.

Osäkerheter förknippade med massornas föroreningsinnehåll kommer inte att helt kunna elimineras, utan behöver istället beaktas och hanteras vid utarbetande av riskreducerande åtgärder vid eventuellt kvarlämnande av deponimassor.

6.2 Platsspecifika antaganden, hälsa

Baserat på de exponeringsförutsättningar som bedöms föreligga inom området har vissa justeringar gjorts jämfört med NVs generella exponeringsantaganden för människor, både vad gäller exponeringsvägar och exponeringstider.

Exponeringsvägen *intag av dricksvatten* bedöms utgå från samtliga markanvändningstyper och samtliga jorddjup. Övriga platsspecifika antaganden beskrivs nedan under rubrikerna för respektive markanvändningstyp (se även **Figur 5.3**) och sammanfattas i

Tabell 6.1 och **bilaga 3**.

I enlighet med resonemanget i **kapitel 5.5.1** avser exponeringsantagandena människor som stadigvarande kommer att vistas inom området. Det är alltså inte en bedömning av exponeringsrisker för människor som deltar vid olika kortvariga markarbeten, typ schaktning m.m.

Kvartersmark (A)

Kvartersmarken utgör i grunden ett flerbostadsområde, ibland med verksamheter eller skola/förskola inhysta i bottenplan. Antaganden och beräkningar har därför utgått från ett KM-scenario. Antal dagar som en människa (vuxen eller barn) i området exponeras för förorenad yttjord antas över lag överensstämma med de generella antagandena för KM (dvs 365 dagar/år). För djupare jord antas exponering ske 10 dagar/år för såväl vuxna som barn. Undantaget är exponeringsvägen inandning av ångor, för vilken exponering bedöms ske enligt NVs grundantaganden för KM oavsett djup.

Det är vanligt att parkering anläggs i källarplan i den typ av kvarter som planeras, dessa delar har då separat ventilation från bostadsdelarna och vid en sådan utformning innebär antagandena om inandning av ånga för bostad en överskattning av riskerna. Sådana avvägningar får göras inom ramen för bedömning av varje delexploateringsområde.

Kvartersmarken är av stadskaraktär och medger en mycket begränsad möjlighet till odling av växter för förtäring och exponering via intag av växter har därför justerats från 10% till 2%.

Byggnaden antas komma att täcka större delen av ytorna inom detta marktypområde. Någon justering i beräkningsmodellen avseende byggnadens utformning etc. har dock inte gjorts i detta skede. Exempelvis torde "intag av jord" och liknande exponeringsvägar som bygger på direktkontakt med föroreningar ej vara relevant att beakta för jord under byggnader. Vid framtagande av åtgärdsåtgärder för en specifik byggnad eller fastighet, efter att projektering utförts, kan vissa indata till beräkningsverktyget anpassas.

Lokalgator och allmän platsmark (B)

Även för lokalgator och allmän platsmark har beräkningarna utgått från ett KM-scenario (både för yt- och djupjord), eftersom denna markanvändningstyp oftast ligger i nära anslutning till kvartersmark.

Den jord som ligger under en större sammanhängande hårdgjord yta, så som lokalgator och torg, är inte direkt tillgänglig för jordintag eller hudkontakt. Vid grävarbeten i dessa ytor kan dock förorenad jord blottläggas och spridas, vilket ger förutsättningar för en viss exponering. För att ta hänsyn till detta har det i beräkningarna generellt antagits en exponeringstid på 10 dagar/år för barn och vuxna. Detta antagande gäller såväl yttjord som djupjord.

Lokalgator som angränsar direkt till kvartersmark kan vara relativt smala vilket innebär en potentiell risk för spridning av ångor till kvartersmarken. För beräkning av riktvärden för lokalgator och allmän platsmark har extra hänsyn tagits till sådan spridning och exponering bedömts kunna ske 365 dagar/år med en inomhusvistelse på 50%. Detta utförs trots att byggnader ej förutsätts inom aktuell markanvändningstyp, för att ta höjd för eventuell transport av ångor i horisontalled in till kvartersmark. Liknande resonemang och antaganden har gjorts vid beräkning av nyligen uppdaterade storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm (Stockholms stad, 2019).

Stadsdelspark och större grönområden (C)

Stadsdelsparker och större grönområden bedöms komma att vara viktiga vistelsezoner inom Backaplansområdet, eftersom de - tillsammans med innergårdarna - i praktiken kommer att fungera som trädgårdar för de boende. Inom parkerna planeras lokalt anlagda lek- och sportplaner. Viss odling kommer sannolikt att ske, sannolikt huvudsakligen i pallkragar och liknande.

Riktvärdesberäkningarna har för yttjord utgått från ett KM-scenario. Antal dagar som en människa (vuxen eller barn) i området utsätts för exponering av en aktuell förorening i yttjorden antas överensstämma med de generella antagandena för KM (dvs 365

dagar/år). Vad beträffar intag av växter antas 5% av det årliga intaget kunna odlas inom de lokala grönområdena, jämfört med det standardantagande om 10% som gäller för KM.

Eftersom parker (i likhet med allmän platsmark och gator) ansluter till bebyggelsen och ångor kan spridas både horisontellt som vertikalt i jordlagren görs justeringen att exponering sker 365 dagar/år, med en inomhusvistelse på 10% oavsett djup. Detta utförs trots att byggnader ej förutsätts inom aktuell markanvändningstyp, för att ta höjd för eventuell transport av ångor i horisontalled in till kvartersmark. Liknande resonemang och antaganden har gjorts vid beräkning av nyligen uppdaterade storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm (Stockholms stad, 2019).

Exponeringsantaganden för djupjord i parkområden är samma som för djupjord inom huvudgator, båda dessa markanvändningstyper utgörs av stora öppna ytor med större avstånd till kvartersmarken än lokalgatorna. Exponering antas ske 10 dagar/år för såväl vuxna som barn, med undantag för inandning av ånga där 365 dagars exponering förutsätts. Modellparametrar för MKM har använts vid riktvärdesberäkningarna.

Huvudgator (D)

Huvudgator och alléer genom området bedöms i grunden utgöra ett mindre känsligt markområde enligt NVs terminologi, därför har modellparametrar för MKM använts som grund vid beräkningarna. Jord under en huvudgata förutsätts vara ännu mindre tillgänglig än den under en lokalgata eller ett torg. För riktvärdesberäkningarna har en exponeringstid på 10 dagar/år för barn och vuxna antagits.

Likt stadsdelsparker och större grönytor (se ovan) kan ångor i viss mån spridas från huvudgator till kvartersmark därför antas att exponering sker 365 dagar/år med en inomhusvistelse på 10% oavsett djup.

Exponeringsantaganden för djupjord under huvudgatorna är samma som för djupjord inom stadsdelsparker och grönområden. Exponering antas ske 10 dagar/år för såväl vuxna som barn, med undantag för inandning av ånga där 365 dagars exponering förutsätts.

Tabell 6.1. Antagna exponeringstider (dagar/år) och exponeringsvägar för människor vid beräkning av platsspecifika riktvärden för Backaplan. Angivna exponeringstider gäller för barn/vuxna.

	Intag av jord	Hudkontakt	Inandning av damm	Inandning av ånga	Intag av egenodlade växter
Ytjord					
Kvartersmark (A1)	365/365	120/120	365/365	365/365	2 %
Lokalgator och allmän platsmark (B1)	10/10	10/10	10/10*	365/365***	Ingår ej
Stadsdelsparker och större grönytor (C1)	365/365	120/120	365/365*	365/365**	5 %
Huvudgator (D1)	10/10	10/10	10/10*	365/365**	Ingår ej
Djupjord					
Kvartersmark (A2)	10/10	10/10	10/10	365/365	Ingår ej
Lokalgator och allmän platsmark (B2)	10/10	10/10	10/10*	365/365***	Ingår ej
Övriga markanvändningstyper (CD2)	10/10	10/10	10/10*	365/365**	Ingår ej
Generella antaganden					
<i>KM</i>	365/365	120/120	365/365	365/365	10%
<i>MKM</i>	60/200	60/90	60/200	60/200	Ingår ej

* Avser enbart utomhusvistelse, ** Avser 10% inomhusvistelse, *** Avser 50% inomhusvistelse

6.3 Platsspecifika antaganden, miljö

Skydd av grundvatten har utgått ut beräkningarna enligt resonemang i **kapitel 5.5.2**.

Skydd av markmiljö

Förutsättningar för ett ekologiskt liv i marken inom större delen av det aktuella området bedöms i dagsläget vara nedsatt. Hårdgjorda och bebyggda ytor samt fyllnadsmassor och föroreningar på platsen medför olika begränsningar för det ekologiska livet, d v s markmiljön.

Med tanke på den jordmån som idag finns i området, samt att huvuddelen av ytorna inom området även fortsättningsvis kommer att vara hårdgjorda eller bebyggda, är det sannolikt att mulljord behöver tillföras inom de områden där träd och grönytor planeras.

Enligt förslag till övergripande åtgärds mål ska skyddet av markens ekosystem säkerställa att den markfunktion som krävs för planerad markanvändning kan upprätthållas. Detta bedöms, för de flesta av markanvändningstyperna, kunna uppnås om vissa förutsättningar för biologiskt liv finns alternativt skapas i de framtida ytliga marklagren.

För ytjord inom kvartersmark samt stadsdelsparker och större grönytor anges skyddsnivån för markmiljön till 75%, d.v.s. samma skyddsnivå som vid generella KM-antaganden.

För ytjord i övriga markanvändningstyper samt för all djupjord tas inte skydd av markmiljö med vid sammanvägning av beräknade riktvärden för hälsa respektive miljö. Justeringar avseende skyddsnivån för markmiljö kommer dock att göras senare i rapporten; se **kapitel 7** som avhandlar hållbarhetsaspekter och **kapitel 8** som beskriver förslag på mätbara åtgärds mål.

Skydd av ytvatten

Backaplan ligger i direkt anslutning till Kvillebäcken som rinner från våtmarken Hökälla söderut mot Brämaregården för att till slut mynna ut i Göta Älv. Kvillebäcken sträcker sig totalt ca 5-6 km varav sträckan genom Backaplansområdet är ca 1 km. Flödet förbi aktuellt område varierar kraftigt under året men bäckens basflöde³ beräknas till 0,150 m³/s (Kretslopp och Vatten, 2014). Högsta högvattenflöde i Kvillekanalen med ca 10 års återkomsttid uppskattas till 18,5 m³/s. Flödesvariationerna påverkas av avrinning från kringliggande ytor och flödet från Herkulesgatans pumpstation vid bräddning.

Majoriteten av Backaplansområdet har avrinning mot Kvillebäcken och mindre delar i öst har idag avrinning mot Göta Älv. Hur flödena kommer att se ut efter att området exploateras och marknivåerna ändrats är idag svårt att avgöra. I denna riskbedömning har antagandena utgått från att hela området kan komma att ha avrinning mot Kvillebäcken.

Kvillebäcken är ett påverkat vattendrag som uppströms Backaplan rinner genom industri- och odlingsområden. Föroreningsstillskottet från Backaplansområdet kan inte tillåtas att få stå för en avgörande del av hela den tolerabla belastningen på Kvillebäcken. I Naturvårdsverkets beräkningsmodell har flödet i rinnande vattendrag satts till 0,03171 m³/s för de generella riktvärdena KM och MKM, antaget flöde motsvarar ca 1/5 av Kvillebäckens basflöde och har inte justerats för de platsspecifika beräkningarna.

Skyddsbehov av ytvatten är också kopplat till grundvattenbildningen inom området. Stora ytor kommer att bebyggas eller hårdgöras i samband med exploatering och en stor del av nederbörden kommer att tas omhand i separata dagvattensystem. Detta innebär att den grundvattenbildning som antas i NVs generella beräkningar (100 mm/år) sannolikt innebär en överskattning för de flesta ytor inom Backaplan. För marktypområden med hus eller enbart hårdgjorda ytor har därför en grundvattenbildning på 50 mm/år antagits. För marktypområde stadsdelsparker och större grönytor antas istället en större infiltration än vid de generella antagandena (150 mm/år).

³ Basflödet är den vattenföring som inte kan härledas till något speciellt nederbördstillfälle

Transport av föroreningar i marken till yt- och grundvatten antas i modellen ske i större utsträckning under grundvattennivån än över. För att inte underskatta spridningspotentialen antas därför samtliga föroreningar i djupjorden ligga under grundvattenytan. Mäktigheten av det förorenade jordlagret under grundvattenytan har antagits till 1 meter.

Tabell 6.2. Justeringar för platsspecifika antaganden för avseende spridning och miljö vid beräkning av platsspecifika riktvärden för Backaplan

	Djup till förorening [m]	Grundvattenbildning [mm/år]	Skydd av markmiljö [%]	Avser endast jord under grundvattenytan
Ytjord				
Kvartersmark	0,35	50	75	nej
Stadsdelsparker och större grönytor	0,35	150	75	nej
Lokalgator och allmän platsmark	0,35	50	0	nej
Huvudgator	0,35	50	0	nej
Djupjord				
Kvartersmark	1	50	0	ja
Lokalgator och allmän platsmark	1	50	0	ja
Övriga markanvändningstyper	1	50	0	ja
Generella antaganden				
KM	0,35	100	75	nej
MKM	0,35	100	50	nej

6.4 Beräkningsresultat

I **bilaga 3** redovisas uttagsrapporter från NVs beräkningsprogram för platsspecifika riktvärden. I rapporterna framgår, förutom resultaten, även de justeringar som gjorts jämfört med NVs generella antaganden samt kortfattade motiveringar till varför respektive ändring gjorts. I **bilaga 4** finns beräknade riktvärden redovisade, uttagna från beräkningsverktyget.

I **tabell 6.3** och **tabell 6.4** nedan redovisas de platsspecifika riktvärden som beräknats enligt antaganden och justeringar beskrivna ovan. Eftersom markmiljöskyddet ej beaktats vid vissa av beräkningarna blir riktvärdena för flertalet parametrar betydligt högre inom gatemark och allmän platsmark än för kvartersmark och stadsdelsparker, exempelvis för barium och zink.

De beräknade platsspecifika riktvärdena är framtagna för att beskriva vilka halter i jord som kan förekomma inom de aktuella områdena utan att några oacceptabla risker för människors hälsa och miljö uppstår under givna antaganden. Riktvärdena kommer i vissa fall att justeras när förslag på mätbara åtgärds mål formuleras.

Tabell 6.3 Beräknade platsspecifika riskbaserade riktvärden för yttjord (0-1m) inom Backaplan, inom parentes anges vad som är styrande för riktvärdet. Halter i mg/kg TS.

Ämne	Kvarters- mark (A)	Lokal- gator (B)	Park (C)	Huvud- gator (D)	KM	MKM
PAH-L	3,0 (m)	60 (i.å)	3,0 (m)	300 (y)	3	15
PAH-M	3,5 (i.å)	8,0 (i.å)	10 (m)	100 (i.å)	3,5	20
PAH-H	2,5 (i.j)	50 (f)	1,8 (i.v)	50 (f)	1	10
Alifat >C10-C12	100 (m)	500 (i.å)	100 (m)	1 000 (f)	100	500
Alifat >C12-C16	100 (m)	1 000 (f)	100 (m)	1 000 (f)	100	500
Alifat >C16-C35	100 (m)	2 500 (f)	100 (m)	2 500 (f)	100	1000
Aromat >C8-C10	10 (m)	180 (i.å)	10 (m)	1 000 (f)	10	50
Aromat >C10-C16	3,0 (m)	500 (f)	3,0 (m)	500 (f)	3	15
Aromat >C16-C35	10 (m)	120 (y)	10 (m)	120 (y)	10	30
Arsenik	10 (bak)	100 (aku)	10 (bak)	100 (aku)	10	25
Barium	200 (m)	40 000 (i.j)	200 (m)	60 000 (i.j)	200	300
Bly	80 (i.j)	600 (i.j)	70 (i.j)	600 (i.j)	50	400
Kadmium	3,5 (i.v)	30 (y)	2,0 (i.v)	30 (y)	0,8	12
Kobolt	20 (m)	500 (y)	20 (m)	500 (y)	15	35
Koppar	80 (m)	5 000 (y)	80 (m)	5 000 (y)	80	200
Krom tot	80 (m)	3 500 (y)	80 (m)	3 500 (y)	2	10
Kvicksilver	0,35 (i.å)	0,80 (i.å)	1,0 (i.v)	5 (y)	0,25	2,5
Nickel	70 (m)	2 500 (y)	70 (m)	2 500 (y)	40	120
Vanadin	100 (m)	4 000 (y)	100 (m)	4 000 (y)	100	200
Zink	250 (m)	20 000 (y)	250 (m)	20 000 (y)	250	500
PCB-7	0,020 (i.j)	0,60 (h)	0,015 (i.v)	1,5 (i.j)	0,008	0,2
Fenol	20 (m)	35 (y)	12 (y)	35 (y)	1,5	5

(i.å) – inandning av ånga, (i.j) – intag av jord, (i.v) – intag av växter, (h) – hudkontakt, (aku) – akuttoxicitet, (bak) – bakgrundshalt, (f) – skydd mot fri fas, (y) – skydd av ytvatten, (m) – skydd av markmiljö

Tabell 6.4 Beräknade platsspecifika riskbaserade riktvärden för djupjord (>1m) inom Backaplan, inom parentes anges vad som är styrande för riktvärdet. Halter i mg/kg TS.

Ämne	Kvartersmark (A)	Lokalgator (B)	Park och huvudgator (C, D)	KM	MKM
PAH-L	80 (y)	80 (y)	80 (y)	3	15
PAH-M	8,0 (i.å)	15 (i.å)	60 (y)	3,5	20
PAH-H	50 (f)	50 (f)	50 (f)	1	10
Alifat >C10-C12	600 (i.å)	1 000 (f)	1 000 (f)	100	500
Alifat >C12-C16	1 000 (f)	1 000 (f)	1 000 (f)	100	500
Alifat >C16-C35	2 500 (f)	2 500 (f)	2 500 (f)	100	1000
Aromat >C8-C10	250 (i.å)	400 (y)	400 (y)	10	50
Aromat >C10-C16	300 (y)	300 (y)	300 (y)	3	15
Aromat >C16-C35	35 (y)	35 (y)	35 (y)	10	30
Arsenik	100 (aku)	100 (aku)	100 (aku)	10	25
Barium	25 000 (y)	25 000 (y)	25 000 (y)	200	300
Bly	600 (i.j)	600 (i.j)	600 (i.j)	50	400
Kadmium	8,0 (y)	8,0 (y)	8,0 (y)	0,8	12
Kobolt	120 (y)	120 (y)	120 (y)	15	35
Koppar	1 200 (y)	1 200 (y)	1 200 (y)	80	200
Krom tot	1 000 (y)	1 000 (y)	1 000 (y)	2	10
Kvicksilver	1,2 (i.å)	1,2 (y)	1,2 (y)	0,25	2,5
Nickel	600 (y)	600 (y)	600 (y)	40	120
Vanadin	1 000 (y)	1 000 (y)	1 000 (y)	100	200
Zink	5 000 (y)	5 000 (y)	5 000 (y)	250	500
PCB-7	0,70 (h)	0,70 (h)	0,80 (y)	0,008	0,2
Fenol	10 (y)	10 (y)	10 (y)	1,5	5

(i.å) – inandning av ånga, (i.j) – intag av jord, (aku) – akuttoxicitet, (f) – skydd mot fri fas, (y) – skydd av ytvatten

7 Hållbarhet

I de övergripande åtgärdsområden som föreslagits för programområdet finns ett som redogör för ambitionen att utföra exploateringen på ett sätt som minskar resursutnyttjande etc. De riktvärden som beräknats ovan är platsspecifikt anpassade och riskbaserade⁴, vilket kan sägas vara ett steg i den riktningen jämfört med att utgå från generella riktvärden.

I detta kapitel lyfts inledningsvis ett urval av övergripande målsättningar på global, nationell och lokal nivå, huvudsakligen grundade på principer kopplat till Agenda 2030-arbetet. Dessa hållbarhetsaspekter kommer att ligga till grund dels för vissa av förslagen till mätbara åtgärdsområden, dels för resonemangen kring tillämpningar och praktiska principer.

Det finns utöver vad som redovisats nedan ett stort antal andra miljö- och hållbarhetsmål samt även lagstiftning, direktiv, förordningar och riktlinjer som berör miljö- och hälsoaspekter kopplat till hållbarhet. Nedanstående kapitel är tänkt som en bakgrund till några av frågeställningarna som kan tänkas beröra situationen på Backaplan och är ej framtaget för att ge en komplett bild.

7.1 Globala, nationella och lokala miljö- och hållbarhetsmål

På senare år har mycket fokus riktats mot hållbarhet i samband med bl a samhällsplanering. Målsättningen är att hållbarhetsmålen skall finnas med i hela processen med exploatering av Backaplanområdet. Detta innebär att man även i kommande utredningssteg bör ta fasta på dessa och bedöma exempelvis olika åtgärdsområdes miljöpåverkan, resursförbrukning och kostnader i relation till målen.

De för riskanalysen mest relevanta av FNs globala hållbarhetsmål (se även **Figur 7.1**) bedöms primärt vara:

- **Mål nr 3 – "God hälsa och välbefinnande"**

***Kommentar:** de människor som bor eller vistas inom Backaplanområdet ska inte utsättas för några oacceptabla hälsorisker på grund av förekomst av deponier eller föroreningar i mark.*

- **Mål nr 11 – "Hållbara städer och samhällen"**

***Kommentar:** Att utreda möjligheterna till platsspecifika, riskbaserade åtgärdsområden och även åtgärdsmetoder innebär att risken för "översanering", vilket är kostsamt och kan leda till en onödigt stor resursförbrukning, kan minskas. Som ett led i detta har bland annat föreliggande riskbedömning tagits fram.*

⁴ Observera dock att beräkningarna ej inkluderat markmiljö som skyddsobjekt, detta justeras i **kapitel 8** baserat på motiveringar i bl a **kapitel 7.5** nedan.

- **Mål nr 13 – "Bekämpa klimatförändringarna"**

Kommentar: Att försöka minimera mängden massor som schaktas ur, och istället eftersöka alternativa riskreducerande åtgärder, kan leda till en minskning av transporter och maskinarbete i utförandeskedet. Därtill kan åtgärder som bidrar till att deponigas i form av metan kan omvandlas till koldioxid ha en positiv effekt på aktuellt hållbarhetsmål.

- **Mål nr 14 – "Hav och marina resurser"**

Kommentar: Kvillebäcken, som är primär recipient för aktuellt område, leder ut i Göta älv via Frihamnsområdet. Eventuell föroreningsspridning kan därmed i nästa steg riskera att påverka hav och marina resurser.

- **Mål nr 15 – "Ekosystem och biologisk mångfald"**

Kommentar: Kvillebäcken hyser sannolikt ett bestånd av växten knölnate, vars livsvillkor ej ska försämrats. Detta måste beaktas vid såväl val av som genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder.



Figur 7.1. De av FNs globala hållbarhetsmål som främst bedömts vara av relevans för aktuellt utredningsarbete har markerats med lila ramar.

Enligt de svenska nationella miljömålen skall en "giftfri miljö" eftersträvas. Miljömålet innebär bland annat att vissa särskilt farliga ämnen skall fasas ut ur kretsloppet och innebär också att förorenade områden skall identifieras och saneras - om så är nödvändigt. De eventuella saneringsåtgärder som vidtas skall också, i enlighet med Miljöbalken, bland annat vara miljömässigt motiverade och ekonomisk rimliga.

På nationell nivå har även miljömål kopplat till "god bebyggd miljö" satts upp. Detta omfattar bland annat att städer skall utgöra hälsosamma livsmiljöer, vilket ligger i linje med de tankar om reduktion av oacceptabla risker kopplat till gas och föroreningar i mark som framställs i denna rapport.

De nationella målen omfattar även "levande sjöar och vattendrag" samt "hav i balans samt levande kust och skärgård", vilket beaktas genom att Kvillebäcken och därmed indirekt Göta älvs estuarium lyfts som skyddsobjekt.

I mars 2021 publicerade Göteborgs stad ett nytt miljö- och klimatprogram, avsett att uppnå målbilden "Ekologiskt hållbar stad 2030" (Göteborgs stad 2021).

I denna skrift bryts målbilden ner i enlighet med **Figur 7.2**, där tre huvudsakliga miljömål lyfts som fokusområden. Figuren sammanfattar även Stadens strategier för att uppnå målbilden.



Figur 7.2. Sammanfattande figur som förenklat visar den målbild som satts upp i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030. Hämtad ut Göteborgs Stad, 2021

Arbetet med att hantera föroreningar i mark vid utvecklingen av Backaplansområdet verkar i målbildens riktning bland annat genom att:

- minska föroreningsbelastningen på Kvillebäcken genom att platsspecifikt beakta ytvattenskyddet vid beräkning av riktvärden
- säkerställa att grönytor behandlas på ett vis som medger omfattande vistelse utan att oacceptabla risker uppstår
- eftersträva att minska behovet av urschaktning och deponering av massor och därmed reducera behovet av råvaror och transporter

7.2 Schakt och återanvändning av massor

Enligt miljöbalkens mål och hänsynsregler skall olika hänsyn tas i samband med att exploatering och andra åtgärder utförs. Exempelvis skall återvinning och återanvändning eftersträvas framför deponering för att så långt som det är möjligt hushålla med naturresurser. Transporter bör minimeras för att på så sätt minska utsläpp av koldioxid och ozontärande ämnen. Bästa tillgängliga teknik bör väljas. Åtgärder som vidtas skall vara miljömässigt motiverade och ekonomisk rimliga etc.

Den riskbedömning som gjorts har resulterat i en beräkning av platsspecifika riktvärden för olika markanvändningstyper. Riktvärdena indikerar vilka haltnivåer som ur risksynpunkt är acceptabla för människa och miljö vid de beskrivna platsspecifika förutsättningarna. Att tillämpa dessa riktvärden som mätbara åtgärds mål i samband med markomvandlingen inom Backaplanområdet innebär, utifrån de bedömningar som gjorts i föreliggande rapport, att de efterbehandlingsinsatser som genomförs blir mer hållbara ur ett helhetsperspektiv.

Samtliga aktörer som deltar i utvecklingen av Backaplanområdet förutsätts, inom ramen för sina respektive uppdrag, verka för en god bebyggd miljö men även för ett kretslopps- och hållbarhetstänkande. Detta kan, genom en väl genomarbetad strategi för att möjliggöra återanvändning av massor, även omsättas i praktiken. Avsikten med de mätbara åtgärds målen är att de ska kunna tillämpas för såväl bedömning av behov av efterbehandlingsåtgärder (t ex miljöschakt) som vid återanvändning av massor (t ex vid återfyllnad).

Det faktum att en stor del av Backaplanområdet, i huvudsak den norra delen, utgörs av en f d deponi är dock en begränsande faktor vid resonemang som berör lämpligheten att återanvända uppschaktade massor vid återfyllning. Beroende på deponimassornas troligen mycket varierande ursprung går det inte att utesluta att fler ämnen än vad som normalt påvisats i ett utfyllnadsområde förekommer. För flera av dessa är det sannolikt att generella riktvärden ej finns att tillgå. Hur detta kan hanteras beskrivs vidare i **kapitel 9**.

7.3 Stadsnära odling

Stadsnära odling, där markområden och grönytor i tätbebyggda områden tas i anspråk för odling av exempelvis grönsaker, har kraftigt ökat i omfattning i Göteborg under den senaste 10-årsperioden. Detta är en positiv utveckling ur ett hållbarhetsperspektiv, exempelvis genom att man odlar ekologiskt och minskar på mängden transporter. Lokal odling, kompostering etc. ingår också ofta i pedagogiska verksamheter och även i andra aktiviteter.

Att inom Backaplanområdet föreslå åtgärds mål för mark som medger obegränsade möjligheter till odling bedöms dock inte vara samhällsekonomiskt hållbart. Den befintliga jorden, oftast grusiga och sandiga fyllnadsmassor med lågt innehåll av organiskt material, bedöms på de allra flesta platser inte heller vara möjlig att odla i.

I denna riskbedömning har, vilket även beskrivits ovan, odling i liten skala tagits med i beräkning inom de kvartersmark och inom de större grönytor som finns i anslutning till

tätbebyggda områden. Bedömning är dock att odling huvudsakligen bör och måste ske i tillförd jord, eftersom den jordmån som finns inom området idag i mycket liten utsträckning lär vara odlingsbar. Dessutom uppskattas att odling i praktiken bara kan ske på så pass begränsade arealer att en lokalboendes intag av frukt och grönt endast i mindre utsträckning kommer från stadsnära odling.

7.4 Skydd av ytvatten

Ambitionen i denna riskbedömning har varit att stadsbyggnadsprojektet för Backaplan ska resultera i en förbättring för den ekologiska statusen i Kvillebäcken.

Skydd av ytvatten blir vid de antaganden som gjorts i flera fall styrande för de platsspecifika riktvärdena, speciellt för djupare jord som antagits ligga under grundvattenytan och där skydd av markmiljö inte inkluderats som skyddsobjekt vid beräkningarna.

Ytvattenrecipienten Kvillebäcken är idag ett påverkat vattendrag där industrier, utfyllda områden och odlingsmark kantar långa delar av dess stränder. I takt med att markområdena i anslutning till Kvillebäcken utvecklas/exploateras finns möjlighet att utföra åtgärder för att öka den ekologiska statusen i bäcken. Vid beräkning av platsspecifika riktvärden för Backaplansområdet har avsikten varit att förbättra förutsättningarna för en god akvatisk miljö i Kvillebäcken.

7.5 Skydd av markmiljö

Ett av de föreslagna övergripande åtgärds målen (se **kapitel 4**) tar fasta på markmiljöskyddet:

- ***Nivån av skyddet av markens ekosystem skall säkerställa att den markfunktion som krävs för planerad markanvändning kan upprätthållas.***

Skyddsnivån avseende "skydd av markmiljö" för yttlig jord⁵ inom kvartermark (A) samt stadsdelsparker och större grönytor (C) motsvarar vid beräkning av platsspecifika riktvärden i denna riskbedömning den som generellt tillämpas inom ett känsligt markområde (KM).

Vad beträffar yttlig jord inom övriga markanvändningstyper kan ett visst skyddsbehov hävdas ur risksynpunkt. För att ta hänsyn till detta har justeringar gjorts vid framtagande av förslag till mätbara åtgärds mål (se **kapitel 8**).

Behovet av ett markekosystem i djupjord, oavsett markanvändningstyp, bedöms vara begränsat. Detta gäller särskilt inom markanvändningstyperna A, B och D (se **kapitel 5.3** för generella beskrivningar), eftersom dessa till stor del kommer att vara hårdgjorda eller bebyggda. Exempelvis innehar de konstruktionsmaterial som krävs vid anläggning av vägar normalt inte egenskaper som ger förutsättningar för biologiskt liv, och gatans funktion ställer inte heller några krav på att ett markekosystem ska kunna etableras.

⁵ 0-1 m räknat från framtida markyta, se **kapitel 5.6**

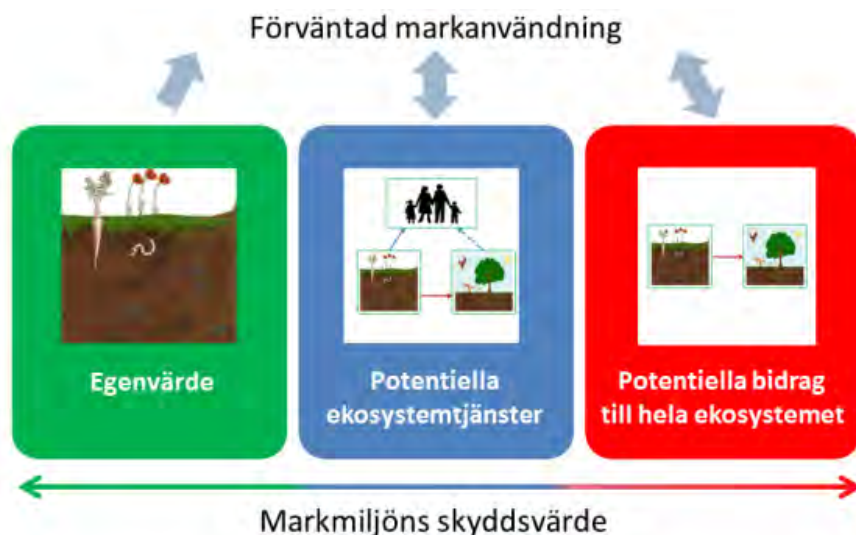
Vid beräkning av platsspecifika riktvärden har skydd av markmiljö inte inkluderats som skyddsobjekt i djupjord inom något av de definierade marktypområdena. I enlighet med gällande miljölagstiftning har dock markmiljön ett "eget skyddsvärde", utöver uppfyllandet av föreslagna övergripande åtgärds mål.

Markmiljöns skyddsvärde kan beskrivas med hjälp av följande tre värdekomponenter (SGI, 2016):

1. Markmiljöns egenvärde
2. Markmiljöns potentiella ekosystemtjänster samt potentiella bidrag till övriga ekosystemtjänster, för nuvarande och kommande generationer
3. Markmiljöns potentiella bidrag till ekosystemet som helhet

De tre komponenter illustreras även i **Figur 7.3** nedan. I SGI:s rapport dras slutsatsen att det enda tillfället då man helt kan bortse från markmiljön som skyddsobjekt är då alla de tre komponenterna har försumbart värde.

Det har inte utförts några platsspecifika undersökningar som ger information om huruvida ett "skyddsvärt" markmiljösystem förekommer i jordlagren i dagsläget. Däremot bedöms det vara tveksamt om de platsspecifika förut-sättningarna, med generellt grovt material, låg organisk halt, asfalterade eller bebyggda ytor och relativt ytligt förekommande grundvatten innebär villkor som i nuläget kan försörja ett markmiljösystem.



Figur 7.3. "Skyddsvärdet för markmiljön som en funktion av identifierade värdekomponenter, som i sin tur har kopplingar till förväntad markanvändning. Grön färg = egenvärden; blå färg = markmiljöns instrumentella värden för människan, det vill säga ekosystemtjänster till nuvarande och kommande generationer; röd färg = markmiljöns instrumentella värde för ekosystemet som helhet" (SGI, 2016)

En grundläggande komponent vid bedömning om markmiljön har ett **egenvärde** bör vara att det finns tillräckligt goda förutsättningar för att någon form av markecosystem ska kunna finnas på den aktuella platsen. Om det inte finns förutsättningar följer argumentet att man bör kunna bortse från markmiljöns egenvärde.

Inom Backaplansområdet är en betydande andel av de massor som faller under kategorin "djupjord" (>1 m) i dagsläget lokaliserad under grundvattenytan, vilket sannolikt påverkar markecosystemets karaktär och funktion. Under grundvattenytan förekommer i praktiken huvudsakligen enbart enklare organismer såsom bakterier och svampar vilka kan leva i anaeroba miljöer. Den huvudsakliga energikällan för sådana mikrober är kolkällor, exempelvis i form av oljekolväten.

En eventuell saneringsåtgärd som utförs för att uppnå ett åtgärds mål som styrs av mark-ecosystemskyddet skulle i praktiken sannolikt innebära omfattande urschaktning – ett ingrepp som skulle medföra att både eventuella mikrober och de kolväten som vissa av dessa sannolikt bryter ner avlägsnas från platsen. En frågeställning som uppkommer är då om man *skyddar* de mikrober som fysiskt finns på platsen genom att schakta bort dem, eftersom en åtgärd i praktiken kan innebära att de helt elimineras. En fråga är också hur en eventuell pågående nedbrytningsprocess, med mikrober som under en lång tid kan ha levt med gamla oljeföroreningar som kolkälla, påverkas av en saneringsåtgärd.

Vad gäller **potentiella ekosystemtjänster** bedöms områdets utveckling, genom tillförsel av ny jord för anläggning av grönområden, innegårdar och parker, på det stora hela innebära förbättrade förutsättningar jämfört med dagens situation. Särskilt inom den framtida markanvändningstyp som innebär större sammanhängande "grön" parkmark, kommer en viss markfunktion att behövas för att kunna upprätthålla växtlighet, nedbrytning etc. Det förutsätts att grönområdenas utformning i sig medför vissa kravställningar, exempelvis beträffande mullhalt, textur, pH etc, anpassade till att jordlagren ska kunna upprätthålla den biologiska funktion som är tillräcklig för den vegetation som planeras. Detta innebär att man genom nytillförsel av material ges möjlighet att skapa ett fullgott markecosystem på de platser och till det /djup som den framtida funktionen kräver.

Ovanstående resonemang leder till bedömningen att potentiella ekosystemtjänster kommer att skapas av exploateringen, snarare än att en i nuläget befintlig funktion finns och behöver skyddas. Detta leder även till att det **potentiella bidraget till hela ekosystemet** främjas genom en utbyggnad av området, men att detta kommer att ske utan att ett eventuellt förekommande befintligt markecosystem behöver skyddas.

Under 2014 genomförde Sweco i samarbete med Malmö stad en undersökning av förekomsten av marklevande organismer och markprocesser på olika djup i urban miljö, dels för att undersöka vilket djup som är nödvändigt för att stödja markens funktion (Sweco, 2014). Slutsatserna var bland annat att i icke naturliga jordar i Malmö stad minskar antal marklevande djur, antal arter (och antalet unika arter) och den mikrobiologiska aktiviteten kraftigt med ökande djup. Vid ett djup av ca 1,7-2,0 meter under markytan var den mikrobiologiska aktiviteten nära noll. Värt att notera är att förorenings-

halterna i de jordar som undersöktes var låga, i samtliga analyserade prover med god marginal under de generella riktvärdena för MKM.

Naturvårdsverket hävdar att hela jordprofilen utgör ett ekologiskt system, varför utgångspunkten är att samma skyddsnivå bör gälla oberoende djup. Inom ramen för samma argumentation konstateras dock också att markens funktion förväntas avta med djupet (Naturvårdsverket, 2009). De lokala förhållandena avgör till vilket djup som det är nödvändigt att stödja markens funktion. Vad gäller Backaplanområdet förutsätts detta, enligt vad som beskrivits ovan, säkerställas i samband med anläggandet av exempelvis grönytor.

Den samlade bedömningen är, baserat på ovanstående resonemang, att markeko-systemet i djupjorden i praktiken bör kunna bortses från som skyddsobjekt inom huvuddelen av de markanvändningstyper som definierats. Ett undantag är stadsdels-parker och större grönytor (C), beroende på hur dessa utformas. I sådana områden finns sannolikt generellt en större potential för bidrag till eller framtida utveckling av ekosystem-tjänster, samtidigt som områdets funktion kan innebära att det finns behov av ett fungerande markekosystem.

Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad, har under framtagande av föreliggande risk-bedömning förmedlat ett principiellt ställningstagande om att det inte är acceptabelt att generellt utesluta markmiljö som skyddsobjekt utan att genomföra kompletterade utredningar. Sådana skulle exempelvis kunna omfatta undersökningar avseende faktisk förekomst av ett markekosystem (jfr Sweco, 2014); där skyddsvärdet, beroende på resultatet, sedan kan ställas i relation till vad som i realiteten finns att skydda.

Även platsspecifika åtgärdsutredningar, vid vilka kostnads- och konsekvensjämförelser mellan olika åtgärdsalternativ genomförs, kan ligga till grund för avsteg från mark-miljöskyddet. Om kostnaderna för en åtgärd visar sig bli oskäligt höga eller innebära betydande negativa konsekvenser i förhållande till det eventuella värde som ett markekosystem lokalt kan tillskrivas, bör avsteg kunna medges.

Justering av markmiljöns skyddsnivå, utöver vad som medges av Naturvårdsverkets beräkningsmodell, har i denna riskbedömning gjorts med vägledning av vad som accepterats av Miljöförvaltningen i liknande områden i Göteborg samt med utgångspunkt från tidigare framtagna storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009). Förslaget grundas dels på ovanstående argumentation, men är även ett ställningstagande ur ett mer övergripande hållbarhetsperspektiv. Att genomgående utföra efterbehandlingsåtgärder med Naturvårdsverkets uppsatta skyddsnivåer för markmiljö som åtgärds mål bedöms, utan att någon egentlig kvantifiering har utförts, innebära såväl omfattande negativ miljöpåverkan och mycket höga kostnader.

7.6 Hållbarhet, sammanfattning

Baserat på de faktorer som anges ovan är vår bedömning att förorenade massor inom Backaplansområdet skall åtgärdas om de kan medföra negativ påverkan på miljön eller på de människor som kommer att vistas inom stadsdelen och under de förutsättningar som anges.

Risk för negativa hälsoeffekter gäller främst massor belägna nära markytan, undantaget flyktiga ämnen som kan medföra påverkan även om de återfinns på ett större djup.

Vad beträffar hantering av förorenad mark bedöms de viktigaste faktorerna för att uppnå en så hållbar exploatering som möjligt inom aktuellt område vara tillämpning av föreslagna, riskbaserade åtgärdsåtgärder i kombination med ett strategiskt arbete med återanvändning av massor. Vid tillämpning av åtgärdsåtgärder skall även de övergripande och praktiska principer som beskrivs i **kapitel 9** beaktas.

Avsteg från de åtgärdsåtgärder beträffande "skydd av markmiljö" som föreslagits i denna rapport bör kunna medges i ett senare skede av exploateringsprocessen (se föregående kapitel). Underlag till ett sådant ställningstagande kan utgöras av platsspecifikt riktade undersökningar avseende förekomst av marksystem, alternativt av åtgärdsutredningar där kostnader och konsekvenser vägs mot funktionsbehov och skyddsvärde.

8 Preliminära förslag till mätbara åtgärds mål avseende förorenad mark

De framtagna platsspecifika riktvärdena indikerar vilken föroreningshalt i jordlagren som medför en acceptabel risk för hälsa och miljö vid respektive markanvändningstyp. Med utgångspunkt från beräknade platsspecifika riktvärden samt föreslagna övergripande åtgärds mål för Backaplan har mätbara åtgärds mål tagits fram.

För ytjord inom kvartersmark (A) samt stadsdelsparker och större grönytor (C) har skyddsnivån för markmiljön i beräkningarna av riskbaserade platsspecifika riktvärden angetts till samma skyddsnivå som för KM. För ytjord inom övriga markanvändningstyper och för samtlig djupjord inkluderas skydd av markmiljö inte vid beräkningarna. Vid omarbetning till förslag till mätbara åtgärds mål görs justering och sammanvägning av beräknade riktvärden avseende skydd av markmiljö enligt nedan.

För ytjord inom markanvändningstyperna lokalgator och allmän platsmark (B) samt för huvudgator (D) föreslås att Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009) motsvarande "låg skyddsbehov"⁶ används. Detta ligger i linje med de förslag på tillämpning som redovisas för i refererad rapport, där ett lägre skyddsbehov generellt används för mark bestående av fyllnadsmassor.

För djupjord inom parkområden (C) föreslås justering till skyddsnivå motsvarande MKM. Liknande justeringar har tidigare gjorts för angränsande och näraliggande områden (se Sweco 2010 och Sweco 2012). Bakgrunden till att djupjord i parker tillskrivs ett högre skyddsvärde än djupjord inom övriga markanvändningstyper (se nedan) beskrivs mer utförligt i **kapitel 7.5**.

För djupjord inom övriga markanvändningstyper (A, B och D) föreslås att Storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009) motsvarande "mycket lågt skyddsbehov"⁷ används vid justering för skydd av markmiljö. Enligt den rapport som refereras till kan haltnivåer motsvarande "mycket lågt skyddsbehov" vara befogade att tillämpa exempelvis i fyllnadsmassor inom hårdgjorda områden, vilket stämmer väl in på de aktuella markanvändningstyperna. Därtill gäller, oavsett jordens föroreningsinnehåll, att det sannolikt finns såväl begränsade förutsättningar som ett mindre behov av ett välfungerande markekosystem på större djup.

Justeringarna som beskrivits ovan innebär en uppdelning med separata mätbara åtgärds mål för park (C) respektive huvudgator (D).

⁶ 75% av arter/processer kan påverkas

⁷ 90% av arter/processer kan påverkas

8.1 Kvartersmark (A)

Tabell 8.1 Förslag till mätbara åtgärds mål inom kvartersmark (A). Halter i mg/kg TS.

Ämne	Ytjord	Styrande för åtgärds målet	Djupjord	Styrande för åtgärds målet
PAH-L	3,0	Skydd av markmiljö	80	Skydd av ytvatten
PAH-M	3,5	Inandning av ånga	8,0	Inandning av ånga
PAH-H	2,5	Intag av jord	30	Skydd av markmiljö*
Alifat >C10-C12	100	Skydd av markmiljö	600	Inandning av ånga
Alifat >C12-C16	100	Skydd av markmiljö	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C16-C35	100	Skydd av markmiljö	1 000	Skydd av markmiljö*
Aromat >C8-C10	10	Skydd av markmiljö	250	Inandning av ånga
Aromat >C10-C16	3,0	Skydd av markmiljö	170	Skydd av markmiljö*
Aromat >C16-C35	10	Skydd av markmiljö	35	Skydd av ytvatten
Arsenik	10	Bakgrundshalt	60	Skydd av markmiljö*
Barium	200	Skydd av markmiljö	870	Skydd av markmiljö*
Bly	80	Intag av jord	600	Intag av jord + exp andra källor
Kadmium	3,5	Intag av växter	8,0	Skydd av ytvatten
Kobolt	20	Skydd av markmiljö	120	Skydd av ytvatten
Koppar	80	Skydd av markmiljö	1 100	Skydd av markmiljö*
Krom tot	80	Skydd av markmiljö	1 000	Skydd av ytvatten
Kvicksilver	0,35	Inandning av ånga	1,2	Inandning av ånga
Nickel	70	Skydd av markmiljö	520	Skydd av markmiljö*
Vanadin	100	Skydd av markmiljö	1 000	Skydd av ytvatten
Zink	250	Skydd av markmiljö	960	Skydd av markmiljö*
PCB-7	0,020	Intag av jord	0,70	Hudkontakt jord/damm
Fenol	20	Skydd av markmiljö	10	Skydd av ytvatten

* Mycket lågt skyddsbehov enligt beräkning gjord för storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

8.2 Lokalgator och allmän platsmark (B)

Tabell 8.2 Förslag till mätbara åtgärds mål inom lokalgator och allmän platsmark (B). Halter i mg/kg TS.

Ämne	Ytjord	Styrande för åtgärds målet	Djupjord	Styrande för åtgärds målet
PAH-L	60	Inandning av ånga	80	Skydd av ytvatten
PAH-M	8,0	Inandning av ånga	15	Inandning av ånga
PAH-H	15	Skydd av markmiljö*	30	Skydd av markmiljö**
Alifat >C10-C12	500	Inandning av ånga	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C12-C16	1 000	Skydd mot fri fas	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C16-C35	1 000	Skydd av markmiljö*	1 000	Skydd av markmiljö**
Aromat >C8-C10	180	Inandning av ånga	400	Skydd av ytvatten
Aromat >C10-C16	60	Skydd av markmiljö*	170	Skydd av markmiljö**
Aromat >C16-C35	40	Skydd av markmiljö*	35	Skydd av ytvatten
Arsenik	50	Skydd av markmiljö*	60	Skydd av markmiljö**
Barium	870	Skydd av markmiljö*	2 400	Skydd av markmiljö**
Bly	600	Intag av jord + exp. andra källor	600	Intag av jord + exp. andra källor
Kadmium	30	Skydd av ytvatten	8,0	Skydd av ytvatten
Kobolt	65	Skydd av markmiljö*	120	Skydd av ytvatten
Koppar	430	Skydd av markmiljö*	1 100	Skydd av markmiljö*
Krom tot	440	Skydd av markmiljö*	1 000	Skydd av ytvatten
Kviksilver	0,80	Inandning av ånga	1,2	Skydd av ytvatten
Nickel	260	Skydd av markmiljö*	520	Skydd av markmiljö**
Vanadin	4 000	Skydd av ytvatten	1 000	Skydd av ytvatten
Zink	690	Skydd av markmiljö*	960	Skydd av markmiljö**
PCB-7	0,60	Hudkontakt jord/damm	0,70	Hudkontakt jord/damm
Fenol	35	Skydd av ytvatten	10	Skydd av ytvatten

*Lågt skyddsbehov enligt beräkning gjord för storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

**Mycket lågt skyddsbehov enligt beräkning gjord för storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

8.3 Stadsdelsparker och större grönytor (C)

Tabell 8.3 Förslag till mätbara åtgärds mål inom stadsdelsparker och större grönytor (C). Halter i mg/kg TS.

Ämne	Ytjord	Styrande för åtgärds målet	Djupjord	Styrande för åtgärds målet
PAH-L	3,0	Skydd av markmiljö	14	Skydd av markmiljö*
PAH-M	10	Skydd av markmiljö	40	Skydd av markmiljö*
PAH-H	1,8	Intag av växter	10	Skydd av markmiljö*
Alifat >C10-C12	100	Skydd av markmiljö	500	Skydd av markmiljö*
Alifat >C12-C16	100	Skydd av markmiljö	500	Skydd av markmiljö*
Alifat >C16-C35	100	Skydd av markmiljö	1000	Skydd av markmiljö*
Aromat >C8-C10	10	Skydd av markmiljö	50	Skydd av markmiljö*
Aromat >C10-C16	3,0	Skydd av markmiljö	15	Skydd av markmiljö*
Aromat >C16-C35	10	Skydd av markmiljö	35	Skydd av ytvatten
Arsenik	10	Bakgrundshalt	40	Skydd av markmiljö*
Barium	200	Skydd av markmiljö	300	Skydd av markmiljö*
Bly	70	Intag av jord	400	Skydd av markmiljö*
Kadmium	2,0	Intag av växter	8,0	Skydd av ytvatten
Kobolt	20	Skydd av markmiljö	35	Skydd av markmiljö*
Koppar	80	Skydd av markmiljö	200	Skydd av markmiljö*
Krom tot	80	Skydd av markmiljö	150	Skydd av markmiljö*
Kvicksilver	1,0	Intag av växter	1,2	Skydd av ytvatten
Nickel	70	Skydd av markmiljö	120	Skydd av markmiljö*
Vanadin	100	Skydd av markmiljö	200	Skydd av markmiljö*
Zink	250	Skydd av markmiljö	500	Skydd av markmiljö*
PCB-7	0,015	Intag av växter	0,60	Skydd av markmiljö*
Fenol	12	Skydd av ytvatten	10	Skydd av ytvatten

* Skydd av markmiljö enligt naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM (Naturvårdsverket, 2009)

8.4 Huvudgator (D)

Tabell 8.4 Förslag till mätbara åtgärds mål inom huvudgator (D). Halter i mg/kg TS.

Ämne	Ytjord	Styrande för åtgärds målet	Djupjord	Styrande för åtgärds målet
PAH-L	60	Skydd av markmiljö*	80	Skydd av ytvatten
PAH-M	110	Skydd av markmiljö*	60	Skydd av ytvatten
PAH-H	15	Skydd av markmiljö*	30	Skydd av markmiljö**
Alifat >C10-C12	1 000	Skydd mot fri fas	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C12-C16	1 000	Skydd mot fri fas	1 000	Skydd mot fri fas
Alifat >C16-C35	1 000	Skydd av markmiljö*	1 000	Skydd av markmiljö**
Aromat >C8-C10	280	Skydd av markmiljö*	400	Skydd av ytvatten
Aromat >C10-C16	60	Skydd av markmiljö*	170	Skydd av markmiljö**
Aromat >C16-C35	40	Skydd av markmiljö*	35	Skydd av ytvatten
Arsenik	50	Skydd av markmiljö*	60	Skydd av markmiljö**
Barium	870	Skydd av markmiljö*	2 400	Skydd av markmiljö**
Bly	600	Intag av jord + exp. andra källor	600	Intag av jord + exp. andra källor
Kadmium	30	Skydd av ytvatten	8,0	Skydd av ytvatten
Kobolt	65	Skydd av markmiljö*	120	Skydd av ytvatten
Koppar	430	Skydd av markmiljö*	1 100	Skydd av markmiljö**
Krom tot	440	Skydd av markmiljö*	1 000	Skydd av ytvatten
Kvicksilver	5,0	Skydd av ytvatten	1,2	Skydd av ytvatten
Nickel	690	Skydd av markmiljö*	520	Skydd av markmiljö**
Vanadin	4 000	Skydd av ytvatten	1 000	Skydd av ytvatten
Zink	690	Skydd av markmiljö*	960	Skydd av markmiljö**
PCB-7	1,5	Intag av jord	0,80	Skydd av ytvatten
Fenol	35	Skydd av ytvatten	10	Skydd av ytvatten

* Lågt skyddsbehov enligt beräkning gjord för storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

** Mycket lågt skyddsbehov enligt beräkning gjord för storstadsspecifika riktvärden (Sweco, 2009)

9 Tillämpning av föreslagna mätbara åtgärds mål

9.1 Allmänt

De övergripande och mätbara åtgärds mål som presenteras i denna rapport är endast avsedda att tillämpas inom området för Backaplan. Åtgärds målen har anpassats till områdets historik såväl beträffande verksamheter och utfyllnader m m som planerad framtida markanvändningstyper, bedömningar av lokala exponeringsförutsättningar, etc. och är därmed att betrakta som platsspecifika.

Åtgärds målen är i grunden baserade på de platsspecifika riktvärdesberäkningarna med justering av skyddsnivå för "skydd av markmiljö" för ytjord vid markanvändningstyperna lokalator och allmän platsmark (B) samt för huvudgator (D).

Djupindelning har föreslagits för åtgärds målen inom Backaplansområdet, där ytjordens mäktighet har satts till 1 meter. Liknande djupindelningar har gjorts i riskbedömning för norra älvstranden (Sweco, 2012) och Östra Kvillebäcken (Sweco, 2010). Enligt Naturvårdsverkets principer bör man undvika denna typ av djupindelning, men ur risksynpunkt föreligger väsentliga skillnader beträffande exponeringsförutsättningar för yttlig jämfört med djupare belägen jord. Om det inom vissa delområden bedöms att det finns särskilda skäl till att vara extra försiktig kan djupindelningen frångås, vilket i praktiken innebär att åtgärds mål för yttlig jord gäller även djupjord.

Jämförelse mellan provtagningsresultat och mätbara åtgärds mål bör ske med viss eftertanke. För vissa ämnen och exponeringsvägar kan extremhalter ha en avgörande betydelse för risker förknippade med förekomst av förorenad mark. Ett exempel på detta är exponeringsvägen intag av jord, där förgiftningssymptom kan uppkomma om små barn äter jord med t ex höga arsenikhalter.

Föroreningsinnehållet i fyllnadsmassor är i princip aldrig homogent fördelat. Statistisk sett beskrivs förorenings fördelning, utifrån ett större antal analyser av jordprover, inom ett någotsånär likartat område vanligen bäst av en lognormalfördelning, d v s av en "skev" fördelning. Detta innebär att det alltid kommer att påträffas låga liksom höga värden om provernas antal är stort nog.

En jordvolym bör därför lämpligen representeras av flertal prov. I vissa fall bör jämförelser ske med extremvärden och i andra fall medel-/medianvärden, se vidare nedan.

Riktvärdena är framtagna för att beskriva vilka halter i jord som kan förekomma inom respektive markanvändningstyp utan att några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön ska uppstå. De är inte ett mått på upp till vilken haltnivå aktuellt område kan tillåtas att "förorenas". De platsspecifika riktvärdena beräknas bland annat utifrån data som bedömer det aktuella ämnets farlighet och aktuella exponeringsförutsättningar.

I det fall massor med "deponikaraktär" (se **kapitel 9.3** nedan) avses användas för återfyllnad bör detta föregås av ytterligare utredningar. Exempel på sådana kan vara laboratorieanalyser med utökad omfattning, laktester, ämnesspecifika riskbedömningar, mer detaljerade åtgärdsutredningar och samråd med Miljöförvaltningen. I vissa fall kan återanvändning medges efter viss sortering eller annan efterbehandling på plats

I den text som följer används följande begrepp, vilka definieras enligt följande:

- Teknisk schakt – schakt som enbart motiveras av anläggningstekniska krav, t ex ner till blivande grundläggningsnivå för en huskropp.
- Miljöschakt – utöver teknisk schakt kan ytterligare schakt bli aktuell för att de mätbara åtgärds målen ska uppfyllas.

9.2 Övergripande principer

- De mätbara åtgärds målen ska kunna tillämpas för såväl bedömning av behov av saneringsåtgärder (t ex miljöschakt) som vid återanvändning av massor. Användning av återvunna massor bör prioriteras framför tillförsel av jungfruliga massor (t.ex. naturgrus).
- Riskbedömning och förslag till mätbara åtgärds mål redovisar ett övergripande synsätt vad gäller bedömning av exponering och spridning. Andra bedömningar än de som redovisats kan bli aktuella, varför avsteg från de mätbara åtgärds målen kan bli nödvändiga. Samråd får ske med Miljöförvaltningen då behov om förändringar uppkommer.
- Möjligheten att helt kunna utesluta "skydd av markmiljö" bör kunna medges i ett senare skede av exploateringsprocessen (se även **kapitel 7.5**). Underlag till ett sådant avsteg kan utgöras av platsspecifikt riktade undersökningar avseende förekomst av markecosystem, alternativt av åtgärdsutredningar där kostnader och konsekvenser vägs mot funktionsbehov och skyddsvärde. Samråd får ske med Miljöförvaltningen inför sådana eventuella avsteg från föreslagna åtgärds mål.
- En avstämning mellan angränsande markanvändningstyper bör genomföras så att inga orimliga situationer uppkommer, t ex med avseende på spridningsrisker. Hänsyn kan exempelvis behöva tas till förorenings mobilitet, vilket innebär att denna princip även bör tillämpas vid hantering av eventuell gasproblematik.
- Vid avgörande av vilken markanvändningstyp ett deexploateringsområde bör tillhöra bör exempelvis ett gaturums bredd eller eventuella byggnadstekniska åtgärder som redan vidtagits inom angränsande kvartersmark, beaktas och vägas in vid bedömningen. Denna princip gäller hantering av såväl förorenad mark som av deponigasfrågor (se även beskrivning av skyddsåtgärder beträffande gas i **kapitel 10**).

9.3 Praktiska principer

- I de fall de mätbara åtgärds målen styrs av "skydd av markmiljö" ska åtgärds målen jämföras med median-/medelvärden från utförda undersökningar. Detta gäller under förutsättning att området är någotsånär likformigt m a p förorenings fördelning. Antalet erforderliga prov/analyser får avgöras från fall till fall, beroende

på markanvändning och typ av ämne. Samråd får ske Miljöförvaltning i det enskilda fallet.

- I de fall de mätbara åtgärds målen styrs av "skydd av ytvatten" ska åtgärds målen initialt jämföras med median-/medelvärden från utförda undersökningar. Om behov av miljöschakt eller andra riskreducerande åtgärder kan motiveras baserat på detta bör även hänsyn tas till uppmätta halter i grundvattnet, för att validera modellberäkningens giltighet.
- Likt ovanstående kan kompletterande mätningar avseende halter i porgas vara aktuella att utföra om ämnen eller ämnesgrupper för vilka "inandning av ångor" är styrande för avgörandet av åtgärds behovet.
- I de fall de mätbara åtgärds målen begränsats av någon hälsobetingad exponeringsväg, exempelvis "intag av jord", ska även enstaka uppmätta kraftigt förhöjda halter beaktas vid en jämförelse mellan åtgärds målen och förorenings-situationen. En avstämning bör i dessa fall göras mot akuttoxiska haltnivåer för respektive ämne. Samråd får ske med Miljöförvaltningen i det enskilda fallet.
- Åtgärds målen är djupindelade (0-1 m och >1 m). Djupet räknas generellt från framtida markyta. I det fall dagens markyta höjs kan detta innebära att jord som i dagsläget ligger nära markytan i framtiden räknas som djupjord.
- Det kan bli aktuellt att den planerade tekniska schakten måste utökas om det visar sig att schaktbotten eller schaktväggar uppvisar halter över de uppsatta åtgärds målen (s k miljöschakt). Åtgärds målen kan också medföra att schakt måste utföras även inom områden där teknisk schakt inte planeras. Vanligen sker samråd med Miljöförvaltningen inför miljöschakt.
- Återanvändning av massor inom området kan ske om de mätbara åtgärds målen så tillåter. Vid återfyllnad är åtgärds målen dock endast avsedda att tillämpas för massor som återanvänds inom programområdet. Denna princip kring återanvändning bör dock primärt inte tillämpas för uppschaktade massor med tydlig deponikaraktär⁸ utan att ytterligare utredningar genomförs.
- Omlokalisering av massor med deponikaraktär⁷ från det f d deponiområdet till delar av programområdet utanför detsamma skall undvikas. Detta föreslås, baserat på försiktighetsprincipen, gälla även i de fall uppmätta föroreningshalter medger återanvändning.
- Uppschaktade massor med halter över de av Avfall Sverige rekommenderade haltgränserna för s. k. farligt avfall (FA) (se Avfall Sverige, 2019) undantas generellt från principen om återanvändning. Detta gäller oavsett massornas karaktär i övrigt.

⁸ Med "deponikaraktär" menas i detta fall att massorna härstammar från det f d deponiområdet, har tydliga inslag av avfallsliknande material och innehåller förhöjda halter av ämnen vilka vanligen påträffas inom deponin.

- Massor som tillförs området från extern källa skall som princip vara opåverkade av föroreningar, detta för att inte öka föroreningsbelastningen. Vid eventuella avsteg från denna princip skall samråd alltid ske med Miljöförvaltningen.

Begränsade områden som uppvisar en föroreningssituation som kraftigt avviker från de mätbara åtgärds målen, exempelvis punktföroreningar, förekomst av fri fas, kraftigt luktande massor etc. får hanteras särskilt. Som utgångspunkt ska punktföroreningar avgränsas och åtgärdas.

10 Preliminära förslag till skyddsåtgärder avseende deponigas

10.1 Allmänt

Vid tidigare utredningar inom det f d deponiområdet har det tydligt påvisats lokal förekomst av deponigas, huvudsakligen metan. Enligt den bedömningsmetodik som tillämpats (CIRIA 2006, NHBC 2007) måste gasrisker beaktas i områden där metan uppmätts i koncentrationer över 1% uppmätts. De koncentrationer som uppmätts inom deponin ligger i flera fall över denna gräns och ställvis även inom det intervall som kan innebära exempelvis explosionsrisker (se **kapitel 5.2**).

Resultaten från de gaspumpningar som utförts indikerar att gasbildningshastigheten är relativt låg (Sweco 2020), vilket innebär att gasreservoarer töms snabbt vid pumpning och tar lång tid att bygga upp igen. Gasförekomsten är dock ändå så pass stor att den måste tas hänsyn till vid planerad byggnation.

Även om gasfrågorna sannolikt är av störst vikt att beakta inom den f d deponin, går det inte att utesluta att viss spridning kan ske även till angränsande delar av Backaplansområdet. Gas nybildas och kan spridas relativt långa sträckor i marken, exempelvis via ledningsstråk. Det går därmed inte att enbart fokusera på riskbilden beträffande eventuell metangasförekomst exempelvis inom ett enskilt kvarter, eftersom situationen i omgivande mark väsentligen kan komma att påverka denna. Detta är också viktigt att beakta i samband med indelning av området i olika markanvändningstyper, så att inga orimliga situationer eller alltför små delområden uppkommer. Liknande resonemang förs för markföroreningar där exponeringsvägen "inandning av ångor" är styrande för riskbilden.

För att säkra utbyggnadens framdrift måste som grundprincip varje delområde respektive utbyggnadsetapp säkras upp separat vad gäller eventuella gasrisker. Det rekommenderas dock, om så är praktiskt möjligt med hänsyn till tidplaner, ekonomi och utbyggnadsordning, att samordning kring dessa frågor sker mellan olika delprojekt. Samordning kan ge ökade möjligheter att åstadkomma tekniskt och ekonomiskt hållbara helhetslösningar, men frångår ej respektive byggherre dennes ansvar för exempelvis ett enskilt kvarter.

Risken för deponigaspåverkan klingar av med tiden. Därmed kommer eventuella riskreducerande åtgärder som vidtas i konstruktionsskedet sannolikt att spela ut sin roll efterhand. Exempelvis kommer skötselplaner för att underhålla byggnadstekniska åtgärder (omfattande tex kalibrering och service av gaslarm och vid behov kontrollprogram för gasmätning) att krävas initialt, men behovet kan komma att minska på längre sikt.

Baserat på ovanstående riskbild listas nedan några av de villkor som måste uppfyllas för att gasbildande deponimassor skall kunna tillåtas kvarligga:

- Att deponigas ej kan avgå och ansamlas i sådan omfattning att oacceptabla hälsorisker kan uppstå. Detta gäller såväl i utomhusmiljöer (exempelvis i lågpunkter där gas tyngre än luft kan ansamlas) som i eventuella byggnader, dräneringssystem etc (risk för explosion/brand vid inträngande gas).

- Att omgivande kvartersmark skyddas från att exponeras för deponigas som transporteras ut från deponiområdet i sådan omfattning att risker kan uppstå.
- Att ej hårdgjorda ytor inom deponiområdet om möjligt utformas på ett sådant sätt att metangas (som är en delkomponent i deponigasen) kan oxideras till koldioxid innan avgång till atmosfären, för att därmed minska gasens klimatpåverkan.

Enligt den övergripande riskbedömning som gjorts enligt Wilson-Card metodiken (Sweco, 2020), ligger de utredda delarna av deponiområdet inom riskklass 1-3, vilket motsvarar "låg" till "medelhög" risk. Riskklass 2 och 3 innebär att byggnadstekniska åtgärder måste vidtas vid byggnation om gasbildande massor ska få lämnas kvar i marken.

10.2 Övergripande principer

Principiellt finns det två vägar för att säkra ett delexploateringsområde med hänsyn till gas vid exploateringen:

- 1) Om markarbeten för den aktuella markanvändningstypen innebär att samtliga deponimassor schaktas ur, kan en gasmätning utföras på schaktbotten och schaktväggar varefter en förnyad bedömning görs. Eftersom gas kan migrera från omgivande områden, så kan bedömning dock inte enbart omfatta mark exempelvis direkt under en ny byggnad, utan även ett område ca 50-100 m runt om denna.

Kan marken efter ovanstående utredningssteg "friklassas" behöver inga gastekniska åtgärder vidtas i samband med byggnationen. Om inte, se *pkt 2* nedan. Det kan också bli aktuellt med gasdränerande diken eller andra horisontella barriärer, för att förhindra att gas rör sig från identifierade riskområden utanför ett kvarter in mot byggnaden.

- 2) Om utbyggnadsplanerna innebär att samtliga deponimassor inte kommer att schaktas ur, kan nya lokala gasmätningar behövas. Uppmätta metan i koncentrationer > 1% ska en bedömning enligt Wilson-Card-metodiken göras för att bestämma nivån på de byggnadstekniska åtgärder som då kommer att krävas.

Eftersom gasförekomsten kan påverka intilliggande områden i alla riktningar genom spridning i marken, är det viktigt att risken för gasförekomsten beaktas för både aktuellt delexploateringsområde och för intilliggande områden.

Ansvarig för respektive delexploateringsområde måste därför, förutom att ta ansvar för gasrisken inom sitt eget område, även vidta åtgärder för att förhindra att gasspridning sker i marken såväl in till som ut från detta. Det sistnämnda kan ske till exempel genom utökad utgrävning av avfallsmassor eller anläggande av avskärande, gasdränerande diken.

Utöver ovan bedömningsgrunder är det lämpligt att punkter där metan uppmäts i halter över 20 % LFL (1 vol-% metan), ska förses med varningsskylt. Exempel på punkter kan vara grundvattenrör och dagvattenbrunnar i området, förutsatt att sådana halter uppmäts.

56(61)

RAPPORT
2021-10-28

BACKAPLANSOMRÅDET, GÖTEBORG

Vid exploatering kommer ledningar av olika slag att behöva anläggas under mark ut ur och in till respektive deexploateringsområde. Ledningsbäddar är generellt goda spridningsvägar för deponigas. För att undvika detta bör ledningsbäddar/gravar göras så täta som möjligt vid in- och utdragning till deponiområdet. För att kunna kartlägga om ledningsbäddarna utgöra spridningsvägar ska möjlighet till mätning och ventilation installeras vid dessa platser. Detta görs förslagsvis genom anläggning av brunnar. Även befintliga ledningar som finns redan idag kan utgöra en risk och förekomsten av sådana bör kartläggas.

10.3 Kvartersmark

Ytor som utvecklas till kvartersmark är de som är mest känsliga för gasrisk. För varje fastighet som bebyggs rekommenderas att en gasriskbedömning görs, särskilt för de kvarter som planeras inom eller i nära anslutning till deponiområdet.

Såsom beskrivs ovan finns två vägar;

- 1) Om avfalls- och fyllnadsmassor schaktas ur kan en gasmätning göras i samband med schaktbottenkontroll. Om ingen gas påträffas, måste fortfarande risken för gasspridning från intilliggande deexploateringsområden utredas. Om mark upp till ett avstånd av ca 50-100 m från kvartersgränsen bedöms kunna vara gasbärande, rekommenderas att byggnadstekniska åtgärder vidtas. Exempel på sådana listas nedan. Hur många barriärer som behövs får en separat, platsanpassad riskbedömning avgöra, och vilka man väljer beror på vad som är lämpligt för typen av byggnad.

Om det inte bedöms finnas risk för gasspridning från intilliggande mark och samtliga avfallsmassor är bortschaktade kan bostads- och kvartersmarken friklassas.

- 2) Om massor inte schaktas ur, behöver byggnadstekniska åtgärder vidtas. En gasriskbedömning avgör hur många gasbarriärer som behöver finnas i konstruktionen. Nedan listas exempel på byggnadstekniska åtgärder som kan vidtas för att förhindra gasinträngning i byggnader.

Beroende på utfallet av de ovan rekommenderade kompletterande gasriskbedömningarna, samt vad som mer i detalj planeras att byggas och anläggas inom och intill det aktuella deexploateringsområdet, finns det ett antal möjliga åtgärder som kan vidtas för att reducera eventuella risker. Nedan listas exempel på sådana åtgärder.

Byggnadstekniska åtgärder är tekniska lösningar för att minska risken för att deponigas och ångor ska kunna ta sig in i byggnader. Dessa åtgärder ska anpassas till den byggnation som planeras och varierar till exempel vid byggnation av lägre enfamiljshus, flerfamiljshus, kommersiella och industriella fastigheter.

Nedan listas exempel på sådana åtgärder som är lämpliga vid byggnation av flerfamiljshus som huvudsakligen planeras inom eller i nära anslutning till bedömt deponiområde. Dessa kan aktualiseras såväl för eventuella byggnader inom allmän

platsmark som för byggnader inom kvartersmark vilken angränsar till områden inom vilka deponimassor tillåts kvarlämnas:

- Ingen byggnation under marknivå (inga källarutrymmen)
- Tätare massor eller anläggande av tätskikt ovan deponimassorna.
- Gas/spricktät betong i bottenplattan
- Ventilation och gaslarm i samtliga stängda utrymmen (alla typer av rum som går att stänga till)
- Tätning av alla skarvar i bottenplattan och genomföringar av ledningar, kablar och liknande in till och ut ur i byggnader
- Anläggning av gasdränerande diken runt byggnader
- Gastätt membran ovan bottenplattor
- Passiv eller aktiv ventilation under bottenplattan

10.4 Lokalgator och allmän platsmark

Risken för att negativa effekter av gas skall uppstå på lokalgator och allmän platsmark i sig är liten, eftersom det inte finns slutna utrymmen som gasen kan ansamlas i. Vid bedömning av gasrisker för denna markanvändningstyp är det snarare risken för spridning i marken, särskilt till intilliggande kvartersmark, som ska bedömas. Framtida omgivande bebyggelse inte får riskeras att drabbas av negativa konsekvenser på grund av att deponigas förekommer inom omgivande lokalgator och allmän plats.

Om markytor förses med tätt material såsom asfalt kan det resultera i att gasen sprids längre bort i sidled och riskerar att ansamlas i stängda utrymmen, med risk för exempelvis explosion som följd. Därför är det viktigt att anlägga möjliga, "säkra" vägar för förflyttning av markgaser i området.

Exempel på åtgärder för att reducera riskerna förknippade med gasförekomst inom aktuell markanvändningstyp är:

- Anläggande av stråk med icke-hårdgjorda ytor, t ex rabatter, trädplanteringar, gräsmattor, vilka skapar ventilationsmöjligheter för gasen.
- Vertikala sponter eller gasdränerande diken för att hindra spridning

10.5 Stadsdelsparker och större grönområden

Parker och grönytor är de områden där risker för negativa effekter från gas är som minst. Utomhusvistelse förutsätts och det finns inte slutna utrymmen där gas kan ansamlas utan den kan ventileras upp i atmosfären. Risk för explosion och brand är minimal.

Det finns dock risk för att gas som bildas i deponimassor som eventuellt kvarlämnas i ett parkområde sprids till omgivande mark.

Följande åtgärder kan vara aktuella inom markanvändningstypen:

- Anläggande av ventilerande vegetationsskikt eller så kallade "biofönster" med god metanoxiderande förmåga
- Anläggning av gasdränerande diken runt parker och grönytor
- Konstruktioner med biokolbäddar
- Uppbrutna hårdgjorda ytor med inslag av vegetation

Ovanstående åtgärder ger positiva effekter både på områdets klimatpåverkan (oxideras metan till koldioxid minskar utsläpp av metan till atmosfären) och för boendemiljön (minskad risk för att gasen sprids och påverkar intilliggande mark).

10.6 Huvudgator

Huvudgator ska bedömas som lokalgator, se ovan, eftersom såväl riskbilden som åtgärderna är att betrakta som likvärdiga beträffande deponigasfrågeställningen.

11 Sammanfattande riskbedömning och fortsatt arbete

Sammantaget bedöms behov av riskreduktion förknippat med förekomst av föroreningar i marklagren förekomma i varierande grad inom större delen av det aktuella området. Mer ingående bedömningar av åtgärdsbehovet bör göras inom ramen för fortsatt arbete med respektive detaljplan.

Vad beträffar deponigas är det underlag som finns att tillgå i nuläget relativt begränsat, vilket gör att ytterligare utredningar rekommenderas inom de delområden där frågeställningen bedöms vara aktuell.

Referenser

Avfall Sverige, 2019:

Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Avfall Sverige rapport 2019:01

CIRIA, 2006:

Assessing risks posed by hazardous ground gases to buildings, CIRIA C659, 2006

COWI, 2019:

Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnr A119752, mars 2019. För Fastighetskontoret, Göteborgs Stad.

Göteborgs kommun, 2003:

Knölnaten i Kvillebäcken 2003. Preliminär rapport. Göteborgs Stadsmuseum, Lennart Gustafsson, 2003-11-12

Göteborgs Stad, 2019:

Program för Backaplan – Inom stadsdelarna Backa, Kvillebäcken, Tuve, Lundby, Tingstadsvassen och Lundbyvassen i Göteborg. Godkännandehandling mars 2019. Diarienummer: 0698/16.

Göteborgs Stad, 2021:

Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030. Kommunfullmäktige dnr 0409/19, 2021-03-25 (§18).

Hifab/Envipro 2009:

Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB, Resultatrapport (RMiljö) Miljöteknisk undersökning av mark och grundvatten, 2009-05-06. Unr 315289. För KF Fastigheter AB

Kretslopp och vatten, 2014:

PM om Vattenfrågor till program för Frihamnen och del av Ringön. Kretslopp och Vatten Göteborgs Stad, 2014-03-24.

Naturvårdsverket, 2009:

Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976, riktvärden uppdaterade i juni 2016

NHBC, 2007:

Guidance on evaluation of development proposals on sites where methane and carbon dioxide are present, NHBC 4, 2007.

Ramböll, 2018:

Backaplan – Geoteknik och Markmiljö, 2018-03-29. Unr 1320031803. För Fastighetsägarna Backaplan

Ramböll, 2020:

Miljöteknisk undersökning, Backa DP2 Markundersökning, 2020-05-13. Unr 1320047658. För Balder Projektutveckling AB

Relement, 2020:

Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan Göteborgs Stad, 2020-05-11. Unr 1519-345. För Fastighetskontoret Göteborgs Stad

Sgi, 2016:

Markmiljöns skyddsvärde. En härledning med utgångspunkt i miljöetik och lagstiftning. Publikation 27.

Stockholms Stad, 2019:

Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm. Exploateringskontoret, Stockholms Stad 2019-08-29.

Systra, 2020:

Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete DP2 Backaplan, Göteborg, 2020-09-02. Unr SE01T20A22. För Fastighetskontoret Göteborgs Stad

Sweco, 2009:

Storstadsspecifika riktvärden för Malmö, Göteborgs och Stockholms stad. Ett samarbetsprojekt mellan fastighetskontoret i Malmö stad, fastighetskontoret i Göteborgs stad, exploateringskontoret i Stockholms stad, Stockholms Byggmästarförening och Sveriges Byggindustrier. 2009-06-17, unr 1155277.000

Sweco, 2010:

Östra Kvillebäcken. Fördjupad riskbedömning inklusive beräkning av platsspecifika riktvärden avseende förorenad mark, 2010-03-01. Unr 1311363.000

Sweco, 2012:

Norra älvstranden mellan Älvsborgsbron och Göta älvbron. Riskbedömning inklusive förslag till mätbara åtgärds mål avseende förorenad mark, 2012-03-30. Unr 1311456.000

Sweco, 2014:

Markmiljö i Malmö stad och dess inverkan på saneringsbehov i djupare jord. Underlag för riskvärdering. Malmö Stad, Fastighetskontoret. 2014-04-04. Unr 1155611.100

Sweco, 2020:

Uppdaterad höjdsättning samt skyfallsutredning för Backaplan, 2020-05-12. Unr 30010076

Trafikverket, 2021:

E621 Lundbyleden delen Brantingsmotet – Ringömotet. Arbete med förorenade massor, 2021-02-02. För Trafikverket Region Väst och Trafikkontoret Göteborg



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

TECKENFÖRKLARING

-  Kvartersmark
-  Stadsdelsparker och större grönområden
-  Huvudgator
-  Lokalgator och allmän platsmark
-  Deponiområdet
-  Kvillebäcken
-  Områdesgräns

Datum: 2021-10-28

Uppdragsnummer: 30022895
Uppdragsledare: Ingela Forssman
Handläggare: Louise Wennberg
Skala (A3): 1:4 500

BILAGA 1

Preliminär indelning i
markanvändningstyper
Backaplan
Övergripande riskbedömning

BILAGA 2

UPPDRAG Övergripande riskbedömning Backaplansområdet	UPPDRAGSLEDARE Ingela Forssman	DATUM 2021-10-28
UPPDRAGSNUMMER 30022895	UPPRÄTTAD AV Petra Almqvist	

Referenslista, tidigare utförda undersökningar och andra underlagsrapporter

- Cowi (2015) – Miljöteknisk markundersökning inför ombyggnation vid Backaplan-Kvilleleden. Projektnummer A056538, 2015-09-01
- Cowi (2019) - Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnr A119752, mars 2019.
- Geosigma AB (2010) - Miljöteknisk markundersökning Statoil Backaplan Göteborg, Backa 172:1.
- GF Konsulter (2003) - Miljöteknisk markundersökning "Nedlagd bensinstation vid Backaplan, Göteborgs Stad".
- Golder (2015) - Miljötekniska undersökningar av mark och grundvatten, Backa 170:1 – Skogsberget. 2015-11-20.
- Golder (2015) - Report Phase II Environmental Site Assessment, Backa 172:1, Gothenburg, Sweden.
- Jordmiljö Nordic AB (1999) - Orienterande föroreningsundersökning av fastigheten Tingstadsvassen 3:7, Krokegårdsgatan 2, Göteborg i Göteborgs Kommun.
- Kodeda Konsulter (2014) - Rapport Backaplan - översiktlig miljöteknisk markundersökning, reviderad.
- Ramböll (2016) - Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Backa 171:4. 2016-07-12.
- Ramböll (2016) Miljöteknisk markundersökning, Backa 170:1. 2016-08-31.
- Ramböll (2016) Miljöteknisk markundersökning, Backa 172:01.
- Ramböll (2017) - Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Backa 170:1, 2017-11-29.
- Ramböll (2017) - Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Backa 171:4, 2017-12-14
- **Ramböll (2018)¹ - Backaplan, Geoteknik och Markmiljö. Unr 1320031803, 2019-03-29.**
- Ramböll (2018) - Risk- och åtgärdsutredning, Backa 170:1 m.fl. 2018-04-30.

¹ Denna rapport innehåller bland annat omfattande sammanställningar av fram till dess utförda miljötekniska markundersökningar.

- Ramböll (2020) – Miljöteknisk markundersökning, Backa DP2 Markundersökning. Unr 1320047658, 2020-05-13
- Relement (2020) - Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, programområde Backaplan
- Sandström Miljö & Säkerhetskonsult AB (2008) - Miljöteknisk markundersökning av nedlagd bensinstation, Backa 171:3, Backavägen, Göteborg, Göteborgs Stad, SPIMFAB Arbetsnr: 12–2739
- Sweco (2020) - Backaplan, Riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning.
- Systra (2020) – Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete DP2 Backaplan, Göteborg
- Trafikverket (2017) – Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Miljö, område 2. Förfrågningsunderlag handling 7.1.7, 2017-06-30.
- VA-teknik & Vattenvård (2014) - Miljöteknisk markundersökning – Fastighet Backa 168:5.

BILAGA .

UPPDRAG Övergripande riskbedömning Backaplansområdet	UPPDRAGSLEDARE Ingela Forssman	DATUM 2021-10-28
UPPDRAGSNUMMER 30022895	UPPRÄTTAD AV Petra Almqvist	

Uttagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för platsspecifika riktvärden (1+14 sidor)

Uttagsrapporterna är två sidor vardera och ligger i följande ordning:

- Kvartersmark, ytjord
- Kvartersmark, djupjord
- Lokalgator och allmän platsmark, ytjord
- Lokalgator och allmän platsmark, djupjord
- Stadsdelsparker och större grönytor, ytjord
- Huvudgator, ytjord
- Stadsdelsparker och större grönytor samt huvudgator, djupjord

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Kvartersmarkmark, yttjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	3,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	2,5	mg/kg	Intag av jord	
Alifat >C10-C12	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	80	mg/kg	Intag av jord	
Kadmium	3,5	mg/kg	Intag av växter	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,35	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Vanadin	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7	0,020	mg/kg	Intag av jord	
Fenol	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario

Generellt scenario

Kommentarer till scenarioparametrar (frv)

Kvartersmarkmark, yttjord

KM

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Området försörjs av kommunalt dricksvatten (obl)
Andel växter från odling på plats	0,02	0,1	-	Begränsad möjlighet till odling (obl)
Grundvattenbildning	50	100	mm/år	Stor andel hårdgjorda ytor samt dagvattensystem antas ge en mindre grundvattenbildning (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Kvartersmarkmark, ytjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Skydd av grundvatten

utförs ej

utförs

Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)

Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Eget scenario:

Kvartersmarkmark, djupjord

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-M	8,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	50	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12	600	mg/kg	Inandning av ånga	
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10	250	mg/kg	Inandning av ånga	
Aromat >C10-C16	300	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	100	mg/kg	Akuttoxicitet	
Barium	25 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	600	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	1 200	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	1,2	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	600	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,70	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Fenol	10	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario

Generellt scenario

Kommentarer till scenarioparametrar (frv)

Kvartersmarkmark, djupjord

KM

Intag av dricksvatten

beaktas ej

beaktas

Området försörjs av kommunalt dricksvatten (obl)

Intag av växter

beaktas ej

beaktas

Ingen odling i djupjord (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: KM

Eget scenario: Kvartersmarkmark, djupjord

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Exp.tid barn - intag av jord	10	365	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	10	365	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	10	365	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	365	dag/år	Djupt liggande jord, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Andel växter från odling på plats	0,02	0,1	-	Begränsad möjlighet till odling (frv)
Riktvärdet avser endast jord under gv-ytan	SANT	FALSKT		Avser endast jord under grundvattenytan (obl)
Föroreningens mäktighet under gv-ytan	1	0	m	Fyllnadsmassornas mäktighet generellt ca 2 m (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Avser djupjord (obl)
Grundvattenbildning	50	100	mm/år	Stor andel hårdgjorda ytor samt dagvattensystem antas ge en mindre grundvattenbildning (frv)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)
Avvikelser i modellparametrar		Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.		-	-	
Egendefinierade ämnen				
Inga egendefinierade ämnen används.				

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Lokalgator och allmän platsmark, yttjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	60	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	8,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	50	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12	500	mg/kg	Inandning av ånga	
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10	180	mg/kg	Inandning av ånga	
Aromat >C10-C16	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	100	mg/kg	Akuttoxicitet	
Barium	40 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	600	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	30	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	0,80	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	4 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	20 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,60	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Fenol	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	tor och allmän platsmark	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Området försörjs av kommunalt dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Ingen odling inom gator eller torgytor (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM**Naturvårdsverket, version 2.0.1**

Eget scenario:

Lokalgator och allmän platsmark, yttjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Exp.tid vuxna - intag av jord	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,5	1	-	Avser potentiell spridning till kvartermark (obl)
Grundvattenbildning	50	100	mm/år	Begränsad grundvattenbildning pga hårdgjord yta (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)

Avvikelser i modellparametrar**Eget värde****Standardvärde**

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Lokalgator och allmän platsmark, djupjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-M	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	50	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C10-C16	300	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	100	mg/kg	Akuttoxicitet	
Barium	25 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	600	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	1 200	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	1,2	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	600	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,70	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Fenol	10	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	or och allmän platsmark	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Området försörjs av kommunalt dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Ingen odling inom gator eller torgtor (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Lokalgator och allmän platsmark, djupjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Exp.tid vuxna - intag av jord	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	365	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,5	1	-	Avser potentiell spridning till kvartersmark (obl)
Riktvärdet avser endast jord under gv-ytan	SANT	FALSKT		Avser enbart jord under gv-ytan (obl)
Föroreningens mäktighet under gv-ytan	1	0	m	Generellt fyllnadsdjup ca 2 m (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Avser djupjord (obl)
Grundvattenbildning	50	100	mm/år	Begränsad grundvattenbildning pga hårdgjord yta (frv)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)

Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Parkmark, yttjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	1,8	mg/kg	Intag av växter	
Alifat >C10-C12	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	70	mg/kg	Intag av jord	
Kadmium	2,0	mg/kg	Intag av växter	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	1,0	mg/kg	Intag av växter	
Nickel	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Vanadin	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7	0,015	mg/kg	Intag av växter	
Fenol	12	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario

Generellt scenario

Kommentarer till scenarioparametrar (frv)

Parkmark, yttjord

KM

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Området försörjs av kommunalt dricksvatten (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Avser potentiell spridning till kvartersmark (obl)
Andel växter från odling på plats	0,05	0,1	-	Begränsad möjlighet till odling (obl)
Grundvattenbildning	150	100	mm/år	Ökad potential till grundvattenbildning (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario:

Parkmark, ytjord

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Skydd av grundvatten

utförs ej

utförs

Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)

Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Utagsrapport

Generellt scenario: **MKM**
 Eget scenario: **Huvudgator, ytjord**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	300	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-M	100	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	50	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	100	mg/kg	Akuttoxicitet	
Barium	60 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	600	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	30	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	5,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	4 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	20 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	1,5	mg/kg	Intag av jord	
Fenol	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario Huvudgator, ytjord	Generellt scenario MKM	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas ej	Området försörjs av kommunalt dricksvatten (frv)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas ej	Ingen odling inom gator eller torgytor (frv)

Uttagsrapport

Generellt scenario: **MKM**
 Eget scenario: **Huvudgator, yttjord**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Exp.tid barn - intag av jord	10	60	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	10	200	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	60	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	90	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	10	60	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	200	dag/år	I princip är alla ytor hårdgjorda, exponering bedöms kunna ske endast i samband med markarbeten (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	365	60	dag/år	Med hänsyn till vistelsetid i kvartersområde (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	365	200	dag/år	Med hänsyn till vistelsetid i kvartersområde (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Avser potentiell spridning till kvartersmark (obl)
Förorenings maktighet under gv-ytan			m	Generellt fyllnadsdjup ca 2 m (frv)
Djup till förorening	0,35	0,35	m	Avser djupjord (frv)
Grundvattenbildning	50	100	mm/år	Begränsad grundvattenbildning pga hårdgjord yta (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)

Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario:

MKM

Eget scenario:

Huvudgator och parker, djupjord

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-L	80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-M	60	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-H	50	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C10-C16	300	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	100	mg/kg	Akuttoxicitet	
Barium	25 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	600	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	1 200	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	1,2	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	600	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	5 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Fenol	10	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario

Generellt scenario

Kommentarer till scenarioparametrar (frv)

Huvudgator och parker, djupjord

MKM

Exp.tid barn - intag av jord

10

60

dag/år

Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)

Uttagsrapport				Generellt scenario: MKM		Naturvårdsverket, version 2.0.1	
				Eget scenario: Huvudgator och parker, djupjord			
				Beskrivning Platsspecifikt scenario för markanvändningstypen			
Exp.tid vuxna - intag av jord	10	200	dag/år	Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)			
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	60	dag/år	Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)			
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	90	dag/år	Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)			
Exp.tid barn - inandning av damm	10	60	dag/år	Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)			
Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	200	dag/år	Djupjord, exponering bedöms kunna ske enbart i samband med markarbeten (obl)			
Exp.tid barn - inandning av ånga	365	60	dag/år	Med hänsyn till vistelsetid i kvartersområde (obl)			
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	365	200	dag/år	Med hänsyn till vistelsetid i kvartersområde (obl)			
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Avser potentiell spridning till kvartersmark (obl)			
Riktvärdet avser endast jord under gv-ytan	SANT	FALSKT		Avser jord under grundvattenytan (obl)			
Föroreningsens mäktighet under gv-ytan	1	0	m	Generellt fyllnadsdjup 2 m (obl)			
Djup till förorening	1	0,35	m	Avser djupjord (obl)			
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej (obl)			
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Inget utvinningsbart grundvatten i området eller dess närhet (obl)			
Avvikelser i modellparametrar		Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)			
Inga avvikelser i modellparametrar.		-	-				
Egendefinierade ämnen							
Inga egendefinierade ämnen används.							

BILAGA .

UPPDRA Övergripande riskbedömning Backaplansområdet	UPPDRA Ingela Forssman	DATUM 2021-10-28
UPPDRA 30022895	UPPRÄTTAD AV Petra Almqvist	

Beräknade riktvärden
(1+7 sidor)

Riktvärdena redovisas i följande ordning:

- Kvartersmark, ytjord
- Kvartersmark, djupjord
- Lokalgator och allmän platsmark, ytjord
- Lokalgator och allmän platsmark, djupjord
- Stadsdelsparker och större grönytor, ytjord
- Huvudgator, ytjord
- Stadsdelsparker och större grönytor samt huvudgator, djupjord

Riktvärden													Naturvårdsverket, version 2.0.1					Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde						
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter	
PAH-L	1900	5300	80000	32	beaktas ej	810	30	data saknas	data saknas	30	3	500	beaktas ej	290	3	data saknas	3,0	PAH-L	1,6%	0,6%	0,0%	94,1%	0,0%	3,7%	
PAH-M	330	540	320	3,9	beaktas ej	170	3,7	data saknas	data saknas	3,7	10	250	beaktas ej	230	3,7	data saknas	3,5	PAH-M	1,1%	0,7%	1,1%	94,9%	0,0%	2,2%	
PAH-H	6,6	11	32	820	beaktas ej	8,3	2,5	300	data saknas	2,5	2,5	50	beaktas ej	290	2,5	data saknas	2,5	PAH-H	38,1%	23,6%	7,8%	0,3%	0,0%	30,1%	
Alifat >C10-C12	6300	4600	ej begr.	240	beaktas ej	5400	210	data saknas	data saknas	210	100	1000	beaktas ej	150000	100	data saknas	100	Alifat >C10-C12	3,4%	4,6%	0,0%	88,1%	0,0%	3,9%	
Alifat >C12-C16	6300	4600	ej begr.	1200	beaktas ej	9800	750	data saknas	data saknas	750	100	1000	beaktas ej	ej begr.	100	data saknas	100	Alifat >C12-C16	11,9%	16,4%	0,0%	64,0%	0,0%	7,6%	
Alifat >C16-C35	130000	460000	ej begr.	670000	beaktas ej	330000	68000	data saknas	data saknas	68000	100	2500	beaktas ej	ej begr.	100	data saknas	100	Alifat >C16-C35	54,2%	14,8%	0,0%	10,1%	0,0%	20,8%	
Aromat >C8-C10	2500	1800	ej begr.	96	beaktas ej	840	80	data saknas	data saknas	80	10	1000	beaktas ej	1400	10	data saknas	10	Aromat >C8-C10	3,2%	4,4%	0,0%	83,0%	0,0%	9,5%	
Aromat >C10-C16	2500	5100	ej begr.	3400	beaktas ej	880	490	data saknas	data saknas	490	3	500	beaktas ej	1100	3	data saknas	3,0	Aromat >C10-C16	19,8%	9,8%	0,0%	14,5%	0,0%	55,9%	
Aromat >C16-C35	1900	3800	ej begr.	5000	beaktas ej	1000	510	data saknas	data saknas	510	10	250	beaktas ej	130	10	data saknas	10	Aromat >C16-C35	27,3%	13,5%	0,0%	10,3%	0,0%	48,9%	
Arsenik	4,8	33	360	beaktas ej	beaktas ej	14	3,2	data saknas	100	3,2	20	beaktas ej	beaktas ej	720	3,2	10	10	Arsenik	67,1%	9,6%	0,9%	0,0%	0,0%	22,5%	
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	beaktas ej	4400	920	data saknas	data saknas	920	200	beaktas ej	beaktas ej	96000	200	80	200	Barium	73,5%	2,0%	3,4%	0,0%	0,0%	21,0%	
Bly	88	3200	5300	beaktas ej	beaktas ej	1300	79	600	data saknas	79	200	beaktas ej	beaktas ej	7200	79	20	80	Bly	90,2%	2,5%	1,5%	0,0%	0,0%	5,9%	
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	beaktas ej	7	3,7	250	data saknas	3,7	4	beaktas ej	beaktas ej	32	3,7	0,2	3,5	Kadmium	40,7%	0,1%	6,9%	0,0%	0,0%	52,3%	
Kobolt	88	3200	2700	beaktas ej	beaktas ej	150	53	data saknas	data saknas	53	20	beaktas ej	beaktas ej	480	20	10	20	Kobolt	60,7%	1,7%	2,0%	0,0%	0,0%	35,6%	
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	beaktas ej	14000	7100	data saknas	data saknas	7100	80	beaktas ej	beaktas ej	4800	80	30	80	Koppar	22,7%	0,6%	26,5%	0,0%	0,0%	50,2%	
Krom tot	94000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	81000	data saknas	data saknas	81000	80	beaktas ej	beaktas ej	3600	80	30	80	Krom tot	86,3%	2,4%	5,1%	0,0%	0,0%	6,3%	
Kvicksilver	5,8	210	2100	0,45	beaktas ej	3,8	0,37	data saknas	data saknas	0,37	5	beaktas ej	beaktas ej	4,8	0,37	0,1	0,35	Kvicksilver	6,5%	0,2%	0,0%	83,4%	0,0%	9,9%	
Nickel	750	27000	670	beaktas ej	beaktas ej	3200	310	data saknas	data saknas	310	70	beaktas ej	beaktas ej	2400	70	25	70	Nickel	42,0%	1,1%	47,2%	0,0%	0,0%	9,7%	
Vanadin	560	21000	27000	beaktas ej	beaktas ej	18000	520	data saknas	data saknas	520	100	beaktas ej	beaktas ej	4000	100	40	100	Vanadin	92,6%	2,5%	2,0%	0,0%	0,0%	3,0%	
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	17000	8800	data saknas	data saknas	8800	250	beaktas ej	beaktas ej	19000	250	70	250	Zink	46,9%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	51,8%	
PCB-7	0,05	0,13	56	1,1	beaktas ej	0,06	0,022	3	data saknas	0,022	0,1	10	beaktas ej	3	0,022	data saknas	0,020	PCB-7	44,2%	16,9%	0,0%	1,9%	0,0%	36,9%	
Fenol	2500	3700	530000	530	beaktas ej	110	84	data saknas	data saknas	84	20	1000	beaktas ej	35	20	data saknas	20	Fenol	3,4%	2,3%	0,0%	15,8%	0,0%	78,5%	

Eget scenario: Kvartersmarkmark, yttjord

Generellt scenario: KM

Gränmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Kvartersmarkmark, yttjord

Generellt scenario: KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Naturvårdsverket, version 2.0.1															Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde					
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter
PAH-L	68000	63000	ej begr.	79	beaktas ej	beaktas ej	79	data saknas	data saknas	79	beaktas ej	500	beaktas ej	76	76	data saknas	80	PAH-L	0,1%	0,1%	0,0%	99,8%	0,0%	0,0%
PAH-M	12000	6500	12000	8,3	beaktas ej	beaktas ej	8,3	data saknas	data saknas	8,3	beaktas ej	250	beaktas ej	60	8,3	data saknas	8,0	PAH-M	0,1%	0,1%	0,1%	99,7%	0,0%	0,0%
PAH-H	240	130	1200	830	beaktas ej	beaktas ej	71	300	data saknas	71	beaktas ej	50	beaktas ej	78	50	data saknas	50	PAH-H	29,7%	55,7%	6,1%	8,6%	0,0%	0,0%
Alifat >C10-C12	230000	55000	ej begr.	640	beaktas ej	beaktas ej	630	data saknas	data saknas	630	beaktas ej	1000	beaktas ej	40000	630	data saknas	600	Alifat >C10-C12	0,3%	1,1%	0,0%	98,6%	0,0%	0,0%
Alifat >C12-C16	230000	55000	ej begr.	3100	beaktas ej	beaktas ej	2900	data saknas	data saknas	2900	beaktas ej	1000	beaktas ej	940000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C12-C16	1,3%	5,3%	0,0%	93,4%	0,0%	0,0%
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	2500	beaktas ej	ej begr.	2500	data saknas	2 500	Alifat >C16-C35	22,8%	19,0%	0,0%	58,3%	0,0%	0,0%
Aromat >C8-C10	91000	22000	ej begr.	250	beaktas ej	beaktas ej	250	data saknas	data saknas	250	beaktas ej	1000	beaktas ej	380	250	data saknas	250	Aromat >C8-C10	0,3%	1,1%	0,0%	98,6%	0,0%	0,0%
Aromat >C10-C16	91000	61000	ej begr.	8800	beaktas ej	beaktas ej	7100	data saknas	data saknas	7100	beaktas ej	500	beaktas ej	280	280	data saknas	300	Aromat >C10-C16	7,8%	11,7%	0,0%	80,5%	0,0%	0,0%
Aromat >C16-C35	68000	46000	ej begr.	12000	beaktas ej	beaktas ej	8500	data saknas	data saknas	8500	beaktas ej	250	beaktas ej	36	36	data saknas	35	Aromat >C16-C35	12,4%	18,6%	0,0%	69,0%	0,0%	0,0%
Arsenik	170	400	13000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	120	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	190	100	10	100	Arsenik	69,1%	30,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Barium	46000	550000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	40000	data saknas	data saknas	40000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	25000	25000	80	25 000	Barium	88,5%	7,4%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Bly	3200	38000	190000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	600	data saknas	600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1900	600	20	600	Bly	90,9%	7,6%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Kadmium	330	39000	1900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	280	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	8,5	8,5	0,2	8,0	Kadmium	85,0%	0,7%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Kobolt	3200	38000	97000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	data saknas	data saknas	2900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	130	130	10	120	Kobolt	89,6%	7,5%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Koppar	ej begr.	ej begr.	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	510000	data saknas	data saknas	510000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1300	1300	30	1 200	Koppar	44,3%	3,7%	52,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	950	950	30	1 000	Krom tot	87,6%	7,3%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Kvicksilver	210	2500	78000	1,2	beaktas ej	beaktas ej	1,2	data saknas	data saknas	1,2	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1,3	1,2	0,1	1,2	Kvicksilver	0,6%	0,0%	0,0%	99,4%	0,0%	0,0%
Nickel	27000	330000	24000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	12000	data saknas	data saknas	12000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630	630	25	600	Nickel	45,3%	3,8%	50,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Vanadin	21000	250000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	19000	data saknas	data saknas	19000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1100	1100	40	1 000	Vanadin	90,5%	7,5%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Zink	680000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630000	data saknas	data saknas	630000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	5100	5100	70	5 000	Zink	92,2%	7,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
PCB-7	1,8	1,6	2000	2,9	beaktas ej	beaktas ej	0,65	3	data saknas	0,65	beaktas ej	10	beaktas ej	0,8	0,65	data saknas	0,70	PCB-7	35,8%	41,8%	0,0%	22,3%	0,0%	0,0%
Fenol	91000	44000	ej begr.	550	beaktas ej	beaktas ej	540	data saknas	data saknas	540	beaktas ej	1000	beaktas ej	9,3	9,3	data saknas	10	Fenol	0,6%	1,2%	0,0%	98,2%	0,0%	0,0%

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: **Kvartersmarkmark, djupjord**
Generellt scenario: **KM**

Eget scenario: **Kvartersmarkmark, djupjord**
Generellt scenario: **KM**

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Riktvärden															Naturvårdsverket, version 2.0.1										Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde															
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter										
PAH-L	68000	63000	ej begr.	64	beaktas ej	beaktas ej	63	data saknas	data saknas	63	beaktas ej	500	beaktas ej	290	63	data saknas	60	PAH-L	0,1%	0,1%	0,0%	99,8%	0,0%	0,0%										
PAH-M	12000	6500	12000	7,7	beaktas ej	beaktas ej	7,7	data saknas	data saknas	7,7	beaktas ej	250	beaktas ej	230	7,7	data saknas	8,0	PAH-M	0,1%	0,1%	0,1%	99,8%	0,0%	0,0%										
PAH-H	240	130	1200	1000	beaktas ej	beaktas ej	72	300	data saknas	72	beaktas ej	50	beaktas ej	290	50	data saknas	50	PAH-H	30,2%	56,6%	6,2%	7,0%	0,0%	0,0%										
Alifat >C10-C12	230000	55000	ej begr.	480	beaktas ej	beaktas ej	470	data saknas	data saknas	470	beaktas ej	1000	beaktas ej	150000	470	data saknas	500	Alifat >C10-C12	0,2%	0,9%	0,0%	98,9%	0,0%	0,0%										
Alifat >C12-C16	230000	55000	ej begr.	2300	beaktas ej	beaktas ej	2200	data saknas	data saknas	2200	beaktas ej	1000	beaktas ej	ej begr.	1000	data saknas	1 000	Alifat >C12-C16	1,0%	4,0%	0,0%	95,0%	0,0%	0,0%										
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	870000	data saknas	data saknas	870000	beaktas ej	2500	beaktas ej	ej begr.	2500	data saknas	2 500	Alifat >C16-C35	19,0%	15,8%	0,0%	65,1%	0,0%	0,0%										
Aromat >C8-C10	91000	22000	ej begr.	190	beaktas ej	beaktas ej	190	data saknas	data saknas	190	beaktas ej	1000	beaktas ej	1400	190	data saknas	180	Aromat >C8-C10	0,2%	0,9%	0,0%	98,9%	0,0%	0,0%										
Aromat >C10-C16	91000	61000	ej begr.	6800	beaktas ej	beaktas ej	5700	data saknas	data saknas	5700	beaktas ej	500	beaktas ej	1100	500	data saknas	500	Aromat >C10-C16	6,3%	9,4%	0,0%	84,3%	0,0%	0,0%										
Aromat >C16-C35	68000	46000	ej begr.	9900	beaktas ej	beaktas ej	7300	data saknas	data saknas	7300	beaktas ej	250	beaktas ej	130	130	data saknas	120	Aromat >C16-C35	10,6%	15,9%	0,0%	73,4%	0,0%	0,0%										
Arsenik	170	400	13000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	120	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	720	100	10	100	Arsenik	69,1%	30,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%										
Barium	46000	550000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	40000	data saknas	data saknas	40000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	96000	40000	80	40 000	Barium	88,5%	7,4%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%										
Bly	3200	38000	190000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	600	data saknas	600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	7200	600	20	600	Bly	90,9%	7,6%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%										
Kadmium	330	39000	1900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	280	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	32	32	0,2	30	Kadmium	85,0%	0,7%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%										
Kobolt	3200	38000	97000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	data saknas	data saknas	2900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	480	480	10	500	Kobolt	89,6%	7,5%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%										
Koppar	ej begr.	ej begr.	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	510000	data saknas	data saknas	510000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4800	4800	30	5 000	Koppar	44,3%	3,7%	52,0%	0,0%	0,0%	0,0%										
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	3600	3600	30	3 500	Krom tot	87,6%	7,3%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%										
Kvicksilver	210	2500	78000	0,89	beaktas ej	beaktas ej	0,89	data saknas	data saknas	0,89	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4,8	0,89	0,1	0,80	Kvicksilver	0,4%	0,0%	0,0%	99,5%	0,0%	0,0%										
Nickel	27000	330000	24000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	12000	data saknas	data saknas	12000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2400	2400	25	2 500	Nickel	45,3%	3,8%	50,9%	0,0%	0,0%	0,0%										
Vanadin	21000	250000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	19000	data saknas	data saknas	19000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4000	4000	40	4 000	Vanadin	90,5%	7,5%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%										
Zink	680000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630000	data saknas	data saknas	630000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	19000	19000	70	20 000	Zink	92,2%	7,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%										
PCB-7	1,8	1,6	2000	2,3	beaktas ej	beaktas ej	0,61	3	data saknas	0,61	beaktas ej	10	beaktas ej	3	0,61	data saknas	0,60	PCB-7	33,6%	39,2%	0,0%	27,2%	0,0%	0,0%										
Fenol	91000	44000	ej begr.	830	beaktas ej	beaktas ej	810	data saknas	data saknas	810	beaktas ej	1000	beaktas ej	35	35	data saknas	35	Fenol	0,9%	1,8%	0,0%	97,3%	0,0%	0,0%										

Eget scenario: Lokalgator och allmän platsmark, yttjord

Generellt scenario: KM

Eget scenario: Lokalgator och allmän platsmark, yttjord

Generellt scenario: KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Riktvärden														Naturvårdsverket, version 2.0.1				Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde								
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter			
PAH-L	68000	63000	ej begr.	160	beaktas ej	beaktas ej	160	data saknas	data saknas	160	beaktas ej	500	beaktas ej	76	76	data saknas	80	PAH-L	0,2%	0,2%	0,0%	99,5%	0,0%	0,0%			
PAH-M	12000	6500	12000	16	beaktas ej	beaktas ej	16	data saknas	data saknas	16	beaktas ej	250	beaktas ej	60	16	data saknas	15	PAH-M	0,1%	0,3%	0,1%	99,5%	0,0%	0,0%			
PAH-H	240	130	1200	1400	beaktas ej	beaktas ej	74	300	data saknas	74	beaktas ej	50	beaktas ej	78	50	data saknas	50	PAH-H	30,7%	57,6%	6,3%	5,4%	0,0%	0,0%			
Alifat >C10-C12	230000	55000	ej begr.	1300	beaktas ej	beaktas ej	1200	data saknas	data saknas	1200	beaktas ej	1000	beaktas ej	40000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C10-C12	0,5%	2,3%	0,0%	97,2%	0,0%	0,0%			
Alifat >C12-C16	230000	55000	ej begr.	6200	beaktas ej	beaktas ej	5400	data saknas	data saknas	5400	beaktas ej	1000	beaktas ej	940000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C12-C16	2,4%	9,9%	0,0%	87,7%	0,0%	0,0%			
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	2500	beaktas ej	ej begr.	2500	data saknas	2 500	Alifat >C16-C35	32,1%	26,7%	0,0%	41,2%	0,0%	0,0%			
Aromat >C8-C10	91000	22000	ej begr.	510	beaktas ej	beaktas ej	490	data saknas	data saknas	490	beaktas ej	1000	beaktas ej	380	380	data saknas	400	Aromat >C8-C10	0,5%	2,3%	0,0%	97,2%	0,0%	0,0%			
Aromat >C10-C16	91000	61000	ej begr.	18000	beaktas ej	beaktas ej	12000	data saknas	data saknas	12000	beaktas ej	500	beaktas ej	280	280	data saknas	300	Aromat >C10-C16	13,0%	19,5%	0,0%	67,5%	0,0%	0,0%			
Aromat >C16-C35	68000	46000	ej begr.	25000	beaktas ej	beaktas ej	13000	data saknas	data saknas	13000	beaktas ej	250	beaktas ej	36	36	data saknas	35	Aromat >C16-C35	18,9%	28,3%	0,0%	52,7%	0,0%	0,0%			
Arsenik	170	400	13000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	120	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	190	100	10	100	Arsenik	69,1%	30,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%			
Barium	46000	550000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	40000	data saknas	data saknas	40000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	25000	25000	80	25 000	Barium	88,5%	7,4%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%			
Bly	3200	38000	190000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	600	data saknas	600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1900	600	20	600	Bly	90,9%	7,6%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%			
Kadmium	330	39000	1900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	280	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	8,5	8,5	0,2	8,0	Kadmium	85,0%	0,7%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%			
Kobolt	3200	38000	97000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2900	data saknas	data saknas	2900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	130	130	10	120	Kobolt	89,6%	7,5%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%			
Koppar	ej begr.	ej begr.	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	510000	data saknas	data saknas	510000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1300	1300	30	1 200	Koppar	44,3%	3,7%	52,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	950	950	30	1 000	Krom tot	87,6%	7,3%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%			
Kvicksilver	210	2500	78000	2,4	beaktas ej	beaktas ej	2,4	data saknas	data saknas	2,4	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1,3	1,3	0,1	1,2	Kvicksilver	1,1%	0,1%	0,0%	98,8%	0,0%	0,0%			
Nickel	27000	330000	24000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	12000	data saknas	data saknas	12000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630	630	25	600	Nickel	45,3%	3,8%	50,9%	0,0%	0,0%	0,0%			
Vanadin	21000	250000	970000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	19000	data saknas	data saknas	19000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1100	1100	40	1 000	Vanadin	90,5%	7,5%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%			
Zink	680000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630000	data saknas	data saknas	630000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	5100	5100	70	5 000	Zink	92,2%	7,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%			
PCB-7	1,8	1,6	2000	5,8	beaktas ej	beaktas ej	0,74	3	data saknas	0,74	beaktas ej	10	beaktas ej	0,8	0,74	data saknas	0,70	PCB-7	40,3%	47,0%	0,0%	12,6%	0,0%	0,0%			
Fenol	91000	44000	ej begr.	990	beaktas ej	beaktas ej	960	data saknas	data saknas	960	beaktas ej	1000	beaktas ej	9,3	9,3	data saknas	10	Fenol	1,0%	2,2%	0,0%	96,8%	0,0%	0,0%			

Eget scenario: Lokalgator och allmän platsmark, djupjord

Generellt scenario: KM

Gränmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.

Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Lokalgator och allmän platsmark, djupjord

Generellt scenario: KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Version2-0-1-nv-berakningsprogram-rv-mark20160706

sida 1

Blad Riktvärden

Riktvärden													Naturvårdsverket, version 2.0.1					Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde						
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter	
PAH-L	1900	5300	80000	300	beaktas ej	330	140	data saknas	data saknas	140	3	500	beaktas ej	96	3	data saknas	3,0	PAH-L	7,5%	2,7%	0,2%	46,3%	0,0%	43,3%	
PAH-M	330	540	320	36	beaktas ej	68	20	data saknas	data saknas	20	10	250	beaktas ej	76	10	data saknas	10	PAH-M	6,0%	3,7%	6,2%	54,7%	0,0%	29,3%	
PAH-H	6,6	11	32	1300	beaktas ej	3,3	1,7	300	data saknas	1,7	2,5	50	beaktas ej	98	1,7	data saknas	1,8	PAH-H	26,3%	16,2%	5,4%	0,1%	0,0%	51,9%	
Alifat >C10-C12	6300	4600	ej begr.	2300	beaktas ej	2200	780	data saknas	data saknas	780	100	1000	beaktas ej	51000	100	data saknas	100	Alifat >C10-C12	12,5%	17,2%	0,0%	34,0%	0,0%	36,3%	
Alifat >C12-C16	6300	4600	ej begr.	11000	beaktas ej	3900	1400	data saknas	data saknas	1400	100	1000	beaktas ej	ej begr.	100	data saknas	100	Alifat >C12-C16	22,1%	30,2%	0,0%	12,3%	0,0%	35,3%	
Alifat >C16-C35	130000	460000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	130000	56000	data saknas	data saknas	56000	100	2500	beaktas ej	ej begr.	100	data saknas	100	Alifat >C16-C35	44,4%	12,2%	0,0%	0,9%	0,0%	42,5%	
Aromat >C8-C10	2500	1800	ej begr.	920	beaktas ej	340	200	data saknas	data saknas	200	10	1000	beaktas ej	480	10	data saknas	10	Aromat >C8-C10	8,0%	10,9%	0,0%	21,7%	0,0%	59,4%	
Aromat >C10-C16	2500	5100	ej begr.	33000	beaktas ej	350	290	data saknas	data saknas	290	3	500	beaktas ej	350	3	data saknas	3,0	Aromat >C10-C16	11,6%	5,7%	0,0%	0,9%	0,0%	81,8%	
Aromat >C16-C35	1900	3800	ej begr.	47000	beaktas ej	420	310	data saknas	data saknas	310	10	250	beaktas ej	45	10	data saknas	10	Aromat >C16-C35	16,6%	8,2%	0,0%	0,7%	0,0%	74,5%	
Arsenik	4,8	33	360	beaktas ej	beaktas ej	5,7	2,4	data saknas	100	2,4	20	beaktas ej	beaktas ej	240	2,4	10	10	Arsenik	50,2%	7,2%	0,7%	0,0%	0,0%	42,0%	
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	beaktas ej	1700	700	data saknas	data saknas	700	200	beaktas ej	beaktas ej	32000	200	80	200	Barium	55,9%	1,5%	2,6%	0,0%	0,0%	39,9%	
Bly	88	3200	5300	beaktas ej	beaktas ej	540	73	600	data saknas	73	200	beaktas ej	beaktas ej	2400	73	20	70	Bly	82,9%	2,3%	1,4%	0,0%	0,0%	13,5%	
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	beaktas ej	2,8	2,1	250	data saknas	2,1	4	beaktas ej	beaktas ej	11	2,1	0,2	2,0	Kadmium	22,8%	0,1%	3,9%	0,0%	0,0%	73,2%	
Kobolt	88	3200	2700	beaktas ej	beaktas ej	60	35	data saknas	data saknas	35	20	beaktas ej	beaktas ej	160	20	10	20	Kobolt	39,6%	1,1%	1,3%	0,0%	0,0%	58,1%	
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	beaktas ej	5600	4000	data saknas	data saknas	4000	80	beaktas ej	beaktas ej	1600	80	30	80	Koppar	12,9%	0,4%	15,1%	0,0%	0,0%	71,6%	
Krom tot	94000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	510000	74000	data saknas	data saknas	74000	80	beaktas ej	beaktas ej	1200	80	30	80	Krom tot	78,8%	2,2%	4,6%	0,0%	0,0%	14,4%	
Kvicksilver	5,8	210	2100	4,3	beaktas ej	1,5	0,94	data saknas	data saknas	0,94	5	beaktas ej	beaktas ej	1,6	0,94	0,1	1,0	Kvicksilver	16,3%	0,4%	0,0%	21,7%	0,0%	61,5%	
Nickel	750	27000	670	beaktas ej	beaktas ej	1300	270	data saknas	data saknas	270	70	beaktas ej	beaktas ej	800	70	25	70	Nickel	36,6%	1,0%	41,2%	0,0%	0,0%	21,2%	
Vanadin	560	21000	27000	beaktas ej	beaktas ej	7100	500	data saknas	data saknas	500	100	beaktas ej	beaktas ej	1300	100	40	100	Vanadin	88,6%	2,4%	1,9%	0,0%	0,0%	7,1%	
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	6800	5000	data saknas	data saknas	5000	250	beaktas ej	beaktas ej	6400	250	70	250	Zink	26,4%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	72,8%	
PCB-7	0,05	0,13	56	11	beaktas ej	0,024	0,014	3	data saknas	0,014	0,1	10	beaktas ej	1	0,014	data saknas	0,015	PCB-7	28,8%	11,0%	0,0%	0,1%	0,0%	60,1%	
Fenol	2500	3700	530000	1500	beaktas ej	43	41	data saknas	data saknas	41	20	1000	beaktas ej	12	12	data saknas	12	Fenol	1,6%	1,1%	0,0%	2,7%	0,0%	94,5%	

Eget scenario:
Generellt scenario:

Parkmark, yttjord
KM

Gränmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario:
Generellt scenario:

Parkmark, yttjord
KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Naturvårdsverket, version 2.0.1																	Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde							
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		
PAH-L	100000	160000	ej begr.	920	beaktas ej	beaktas ej	910	data saknas	data saknas	910	beaktas ej	500	beaktas ej	290	290	data saknas	300	PAH-L	0,9%	0,6%	0,0%	98,5%	0,0%	0,0%		
PAH-M	25000	14000	35000	110	beaktas ej	beaktas ej	110	data saknas	data saknas	110	beaktas ej	250	beaktas ej	230	110	data saknas	100	PAH-M	0,4%	0,8%	0,3%	98,5%	0,0%	0,0%		
PAH-H	500	280	3500	3900	beaktas ej	beaktas ej	160	300	data saknas	160	beaktas ej	50	beaktas ej	290	50	data saknas	50	PAH-H	32,9%	58,3%	4,6%	4,1%	0,0%	0,0%		
Alifat >C10-C12	340000	140000	ej begr.	7000	beaktas ej	beaktas ej	6500	data saknas	data saknas	6500	beaktas ej	1000	beaktas ej	150000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C10-C12	1,9%	4,8%	0,0%	93,3%	0,0%	0,0%		
Alifat >C12-C16	340000	140000	ej begr.	34000	beaktas ej	beaktas ej	25000	data saknas	data saknas	25000	beaktas ej	1000	beaktas ej	ej begr.	1000	data saknas	1 000	Alifat >C12-C16	7,4%	18,4%	0,0%	74,3%	0,0%	0,0%		
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	2500	beaktas ej	ej begr.	2500	data saknas	2 500	Alifat >C16-C35	54,0%	27,0%	0,0%	19,0%	0,0%	0,0%		
Aromat >C8-C10	140000	55000	ej begr.	2800	beaktas ej	beaktas ej	2600	data saknas	data saknas	2600	beaktas ej	1000	beaktas ej	1400	1000	data saknas	1 000	Aromat >C8-C10	1,9%	4,8%	0,0%	93,3%	0,0%	0,0%		
Aromat >C10-C16	140000	150000	ej begr.	99000	beaktas ej	beaktas ej	42000	data saknas	data saknas	42000	beaktas ej	500	beaktas ej	1100	500	data saknas	500	Aromat >C10-C16	30,4%	27,4%	0,0%	42,1%	0,0%	0,0%		
Aromat >C16-C35	100000	110000	ej begr.	140000	beaktas ej	beaktas ej	39000	data saknas	data saknas	39000	beaktas ej	250	beaktas ej	beaktas ej	130	data saknas	120	Aromat >C16-C35	38,3%	34,4%	0,0%	27,3%	0,0%	0,0%		
Arsenik	360	880	40000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	250	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	720	100	10	100	Arsenik	70,5%	28,8%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%		
Barium	68000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	64000	data saknas	data saknas	64000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	96000	64000	80	60 000	Barium	93,2%	4,7%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%		
Bly	4800	96000	590000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4500	600	data saknas	600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	7200	600	20	600	Bly	94,5%	4,7%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%		
Kadmium	490	99000	5900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	450	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	32	0,2	30	Kadmium	91,9%	0,5%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%		
Kobolt	4800	96000	290000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4500	data saknas	data saknas	4500	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	480	10	500	Kobolt	93,8%	4,7%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%		
Koppar	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4800	30	5 000	Koppar	61,3%	3,1%	35,6%	0,0%	0,0%	0,0%		
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	3600	30	3 500	Krom tot	92,7%	4,6%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%		
Kvicksilver	310	6300	240000	13	beaktas ej	beaktas ej	13	data saknas	data saknas	13	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4,8	0,1	5,0	Kvicksilver	4,0%	0,2%	0,0%	95,8%	0,0%	0,0%		
Nickel	41000	820000	74000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	26000	data saknas	data saknas	26000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2400	25	2 500	Nickel	62,2%	3,1%	34,7%	0,0%	0,0%	0,0%		
Vanadin	31000	620000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	29000	data saknas	data saknas	29000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4000	40	4 000	Vanadin	94,3%	4,7%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
Zink	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	980000	data saknas	data saknas	980000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	19000	70	20 000	Zink	95,2%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
PCB-7	2,7	3,9	6200	33	beaktas ej	beaktas ej	1,5	3	data saknas	1,5	beaktas ej	10	beaktas ej	3	1,5	data saknas	1,5	PCB-7	56,1%	39,2%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%		
Fenol	140000	110000	ej begr.	4500	beaktas ej	beaktas ej	4200	data saknas	data saknas	4200	beaktas ej	1000	beaktas ej	35	35	data saknas	35	Fenol	3,1%	3,9%	0,0%	93,0%	0,0%	0,0%		

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Huvudgator, yttjord
Generellt scenario: MKM

Eget scenario: Huvudgator, yttjord
Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Naturvårdsverket, version 2.0.1 Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde																									
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde						
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter	
PAH-L	100000	160000	ej begr.	2300	beaktas ej	beaktas ej	2200	data saknas	data saknas	2200	beaktas ej	500	beaktas ej	76	76	data saknas	80	PAH-L	2,2%	1,4%	0,0%	96,4%	0,0%	0,0%	
PAH-M	25000	14000	35000	240	beaktas ej	beaktas ej	230	data saknas	data saknas	230	beaktas ej	250	beaktas ej	60	60	data saknas	60	PAH-M	0,9%	1,6%	0,7%	96,8%	0,0%	0,0%	
PAH-H	500	280	3500	8200	beaktas ej	beaktas ej	170	300	data saknas	170	beaktas ej	50	beaktas ej	78	50	data saknas	50	PAH-H	33,7%	59,6%	4,7%	2,0%	0,0%	0,0%	
Alifat >C10-C12	340000	140000	ej begr.	19000	beaktas ej	beaktas ej	16000	data saknas	data saknas	16000	beaktas ej	1000	beaktas ej	40000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C10-C12	4,6%	11,4%	0,0%	84,0%	0,0%	0,0%	
Alifat >C12-C16	340000	140000	ej begr.	91000	beaktas ej	beaktas ej	47000	data saknas	data saknas	47000	beaktas ej	1000	beaktas ej	940000	1000	data saknas	1 000	Alifat >C12-C16	13,7%	34,3%	0,0%	51,9%	0,0%	0,0%	
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	2500	beaktas ej	ej begr.	2500	data saknas	2 500	Alifat >C16-C35	61,3%	30,6%	0,0%	8,1%	0,0%	0,0%	
Aromat >C8-C10	140000	55000	ej begr.	7400	beaktas ej	beaktas ej	6200	data saknas	data saknas	6200	beaktas ej	1000	beaktas ej	380	380	data saknas	400	Aromat >C8-C10	4,6%	11,4%	0,0%	84,0%	0,0%	0,0%	
Aromat >C10-C16	140000	150000	ej begr.	260000	beaktas ej	beaktas ej	56000	data saknas	data saknas	56000	beaktas ej	500	beaktas ej	280	280	data saknas	300	Aromat >C10-C16	41,1%	37,0%	0,0%	21,9%	0,0%	0,0%	
Aromat >C16-C35	100000	110000	ej begr.	360000	beaktas ej	beaktas ej	47000	data saknas	data saknas	47000	beaktas ej	250	beaktas ej	36	36	data saknas	35	Aromat >C16-C35	45,7%	41,1%	0,0%	13,1%	0,0%	0,0%	
Arsenik	360	880	40000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	250	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	190	100	10	100	Arsenik	70,5%	28,8%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	
Barium	68000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	64000	data saknas	data saknas	64000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	25000	25000	80	25 000	Barium	93,2%	4,7%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	
Bly	4800	96000	590000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4500	600	data saknas	600	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1900	600	20	600	Bly	94,5%	4,7%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	
Kadmium	490	99000	5900	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	450	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	8,5	8,5	0,2	8,0	Kadmium	91,9%	0,5%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	
Kobolt	4800	96000	290000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	4500	data saknas	data saknas	4500	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	130	130	10	120	Kobolt	93,8%	4,7%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	
Koppar	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1300	1300	30	1 200	Koppar	61,3%	3,1%	35,6%	0,0%	0,0%	0,0%	
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	950	950	30	1 000	Krom tot	92,7%	4,6%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	
Kvicksilver	310	6300	240000	35	beaktas ej	beaktas ej	31	data saknas	data saknas	31	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1,3	1,3	0,1	1,2	Kvicksilver	9,9%	0,5%	0,0%	89,6%	0,0%	0,0%	
Nickel	41000	820000	74000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	26000	data saknas	data saknas	26000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	630	630	25	600	Nickel	62,2%	3,1%	34,7%	0,0%	0,0%	0,0%	
Vanadin	31000	620000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	29000	data saknas	data saknas	29000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1100	1100	40	1 000	Vanadin	94,3%	4,7%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Zink	ej begr.	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	980000	data saknas	data saknas	980000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	5100	5100	70	5 000	Zink	95,2%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
PCB-7	2,7	3,9	6200	85	beaktas ej	beaktas ej	1,6	3	data saknas	1,6	beaktas ej	10	beaktas ej	0,8	0,8	data saknas	0,80	PCB-7	57,7%	40,4%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	
Fenol	140000	110000	ej begr.	8500	beaktas ej	beaktas ej	7400	data saknas	data saknas	7400	beaktas ej	1000	beaktas ej	9,3	9,3	data saknas	10	Fenol	5,4%	6,8%	0,0%	87,8%	0,0%	0,0%	

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Huvudgator och parker, djupjord
Generellt scenario: MKM

Eget scenario: Huvudgator och parker, djupjord
Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".